

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة صلاح الدين

البرمجة بلغة البيسك وبعض تطبيقاتها في الرياضيات

تاليف

خوازبين سيدا فتاح

سعاده حسن علي البرزنجي

الطبعة الاولى

١٩٩٢

البرمجة بلغة البيسك وبعض تطبيقاتها في الرياضيات

تأليف

خوازبين سيدا فتاح

سعاده حسن علي البرزنجي

قسم الرياضيات

كلية العلوم

جامعة صلاح الدين

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمـــة

في السنين الاخيرة اصبحت الحاسبات الالكترونية تحتل مكانة بارزة في المجالات المختلفة حيث انها تمثل سمة مميزة لعصرنا الحاضر ، فدخلت في المجالات العلمية ، الصناعية ، الاقتصادية و العسكرية نظرا لما توفرها للانسان من سرعة فائقة و دقة متناهية في انجاز العديد من العمليات الحسـابية وقـدرتها عـلىٰ حفظ و استرجـاع المعلومات في الوقت المناسب لاتخاذ القرارات المناسبة .

ان التطور الكبير الذي شهدته الحاسبات الالكترونية ساهمت بشكل فعال علىٰ حل كثير من المعضلات التي كانت حلها سابقا و بدون الحاسبات الالكترونية امراً صعبا جدا ان لم يكن مستحيلا ومنها المعضلات الرياضية .

لقد رأينا من الضـروري برمجـة بعض المسائـل البسيطة و المعقـدة التي تخص مواضيع مختلفة في الرياضيات للاستفادة منها وخاصة لطلبة الصفوف الاولىٰ في اقسام الرياضيات ، الاحصاء والاقسام العلمية الاخرىٰ في كليات العلوم ، التـربية ، الادارة ، . . .

يتضمن هذا الكتاب ثمانية فصـول ، الفصل الاول يتنـاول دراسة الاجـزاء الرئيسية للحاسبة و اللغات المستخدمة والانظمة العددية المختلفة . اما الفصل الثاني فيتضمن الخوارزميات والمخططات الانسيابية وامثلة متنوعة .

وفي الفصل الثالث تم عرض اساسيات لغة البيسك والرموز المستخدمة بالاضافة الىٰ شرح التعابير الحسابية والمنطقية .

خصص الفصل الرابع لعرض اهم الايعازات التنفيذية وغير التنفيذية في لغة البيسك.

اما الفصل الخامس فيتناول شرحا مختصرا للمصفوفات وكيفية التعبير عنها بلغة البيسك ودورها في تبسيط كثير من المسائل الرياضية مع امثلة رياضية متنوعة .

الفصل السادس يناقش البرامج الفرعية بانـواعها ومـدىٰ الاستفادة من هـذه البرامج لتبسيط المسائل المعقـدة او التى تتضمن تكرارات في المسألة الواحدة .
اما الفصل السابع خصص لعرض مجموعة اخرىٰ من الايعازات المهمة والاوامـر المستخدمة في لغة البيسك .

وفى الفصل الثامن والاخير تم وضع مجموعة مختلفة من البرامج المحلولة التي تتناول مسائل رياضية بحتة والتي تمت تنفيذ معضمها علىٰ الحاسبـات الشخصية الوركاء .

البرمجة بلغة البيسك وبعض تطبيقاتها في الرياضيات

الفصـل الاول

الحاسبـة الالكاترونيـة واجزائـها الرئيســة

1 . 1 ماهــي الحـــاسبة الالكترونـــة

الحاسبة عبارة عن مجموعة من الاجهزة الالكترونية المختلفة ، يقوم كل جهاز باداء وظيفة خاصة وله القدرة على اتباع مجموعة من التعليمات (-INSTRUC TIONS) لمعالجة الرموز (SYMBOLS) ، لذلك تعتبر الحاسبة اداة فعالة في حل المسائل وبسرعة فائقة .

ليست للحاسبة الالكترونية عقل تفكر به كما يعتقد البعض وانما هي مجرد الة حيث انها لايمكنها من القيام باية عملية حسابية كانت ام مبرمجة ما لم يكن هناك من يقدم اليها المعلومات والاوامر ومن هنا تأتي ضرورة اتقان هذه التعليمات ليتم توجيه الجهاز بالشكل الصحيح لاداء المطلوب .

اجـزاء الحـاسبة الالكترونيـة THE COMPUTER DEVICES

تتكون الحاسبة الالكترونية من الوحدات الرئيسية التالية :

1 - وحـــدة الادخـــال INPUT DEVICES

تعتبر هذه الوحدة حلقة الوصل بين الانسـان والجهاز ، يتم من خـلال هذه الاجهزة ادخال المعلومات والبيانات والاوامر الى الوحدات الاخرى للجهاز لمعالجتها .

توجد انواع مختلفة من اجهزة الادخال ولكن اكثرها انتشارا في الوقت الحاضر هي لوحة المفاتيح KEY BOARD هي تشبه الالة الكاتبة (الطابعة) في تكوينها الخارجي .

2 ـ وحـدة المعالجة المركزيـة CENTRAL PROCESSING UNIT

تعتبر هذه الوحدة الجزء الرئيسي في الحاسبة ، وهي الوحدة المسؤولة عن المراقبة والتحكم في سير المعلومات وتنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية داخل الجهاز ، لذا فهي تعتبر دماغ الحاسبة الالكترونة

تتكون هذه الوحدة من الوحدات الفرعية التالية : ـ

أ ـ وحـــدة السيطرة CONTROL UNIT

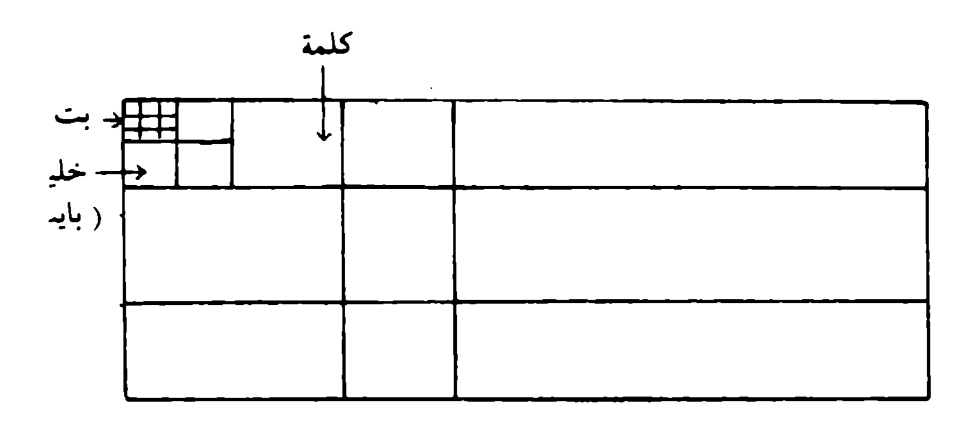
تقوم هذه الوحدة بالسيطرة والتحكم في تنفيذ التعليمات التي يتضمنها البرنامج عن طريق تفسير تعليمات البرنامج ومن ثم اصدار الاشارات اللازمة للوحـدات المختلفة لتنفيذ هذه التعليمات وتتحكم في بقية مكونات الحاسبه وتنسق بينها .

ب . وحـــدة الحساب والمنطـــق ARITHMETIC AND LOGIC UNIT

تقوم هذه الوحده بتنفيد العمليات الحسـابية الجمـع ، الطرح ، الضـرب و القسمة ، وكذلك تقوم بمعالجة العمليات المنطقية التي يحتويها البرنامج .

ج ـ وحـدة الخـزن (الذاكـرة) MEMORY UNIT

الذاكرة هي ذلك الجزء من الحاسبة الالكترونية التي تختص بتخزين البيانات والاوامر التي تدخل للجهاز ، وهي عبارة عن مخزن الكتروني مقسم الىٰ وحدات خزن صغيرة تنظم فيه المعلومات بشكل يمكن الرجوع اليه بسهولة وبسرعة فائقة .
يمكن تمثيل وحدة التخزين الاساسية ظاهريا وكانها مستطيل مقسم الىٰ مجموعة من المساحات وكل مساحة تسمىٰ موضع LOCATION ، يخصص لاستقبال جـزء معـين من البيـانـات ويعـطىٰ لكـل مـوضـع رقم او اسم يسمىٰ العنـوان ADDRESS والموضع الواحد يمثل الوحدة الاساسية التي تقيس الذاكرة ويعرف باسم الكلمة (WORD) وكل كلمة مقسمة الىٰ عدد متساو من الاجزاء وكل جزء يسمىٰ خلية (CELL) ويختلف هذا العدد من جهاز الىٰ اخر وتعرف هذه الوحدة باسم البايت (BYTE) وتتكون كل بايت من 8 خلايا تسمىٰ بت (BIT)



وبذلك توجد وحدة قياس اكبر تسمى كيلوبايت KELOBYTE حيث ان

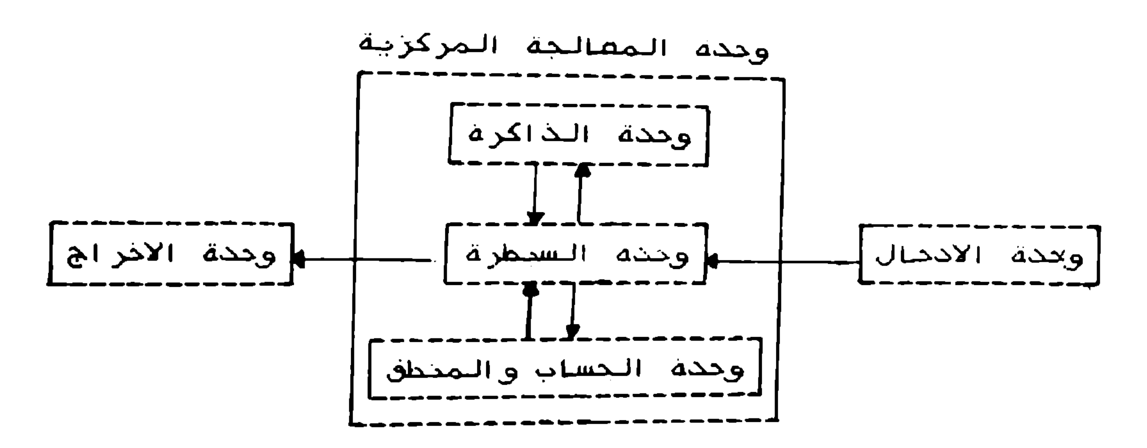
1 KELOBYTE = 1024 BYTE

فاذا قلنا ان سعة الحاسبة تساوي (28K) فهذه تعني ان ذاكرتها تسع28 ✱1024 بايت من المعلومات وتختلف سعة الحاسبة من جهاز الى جهاز اخر .
بصورة عامة تتكون الذاكرة في معظم الحاسبات الدقيقة من جزئين رئيسين احدهما يسمى ذاكرة القراءة فقط (READ ONLY MEMORY) او (ROM) يسمى الثاني ذاكرة الوصول العشوائي(RANDOM ACCESS MEMORY) او (RAM) يستخدم الاول لخزن برامج التشغيل ، ويستخدم الثاني لخزن البرامج العامة .
لايمكن استخدام الذاكرة الرئيسية للخزن الطويل للبيانات او البرامج وذلك لان الذاكرة الرئيسية سعتها محددة بالاضافة الى ان ما يخزن في الذاكرة من بيانات وبرامج معرضة للضياع بسبب انقطاع التيار الكهربائي وبعض المؤثرات الفيزياوية او اسباب اخرى ، لذا فان من الضروري استخدام اوساط اخرى لخزن البيانات والبرامج بعد نقلها من الذاكرة وتعاد اليها عند الحاجة ، تسمى هذه الاوساط بالذاكرة المساعدة (AUXILLARY MEMORY)، ومن هذه الاوساط الاقراص ، الاسطوانات ، الاشرطة الممغنطة . . الخ .

3ـوحدة الاخراج OUTPUT UNIT

تقوم هذه الوحدة باستخراج المعلومات والنتائج التي حصب عليها الحاسبة بعد تنفيذ البرنامج الىٰ الوسط الخارجي . توجد انواع مختلفة من اجهزة الاخراج ولكن اكثرها استخداما هي الطابعة الخطية LINE PRINTER.

يمكن توضيح الوحدات الرئيسية للحاسبة وكيفية ترابط عمل كل وحدة بالاخرىٰ بالشكل التالي : ـ



اي ان عمل الحاسبة الالكترونية يتم علىٰ مراحل : ـ

1 ـ استقبال المعلومات عن طريق وحدة الادخال .
2 ـ خزن هذه المعلومات في الذاكرة .
3 ـ استخراج المعلومات من الذاكرة عند الحاجة .
4 ـ اجراء العمليات الحسابية واتخاذ القرارات المنطقية .
5 ـ استخراج النتائج الىٰ الوسط الخارجي عن طريق وحدة الاخراج

التعامل مع الحاسبة الالكترونية

يتركز التعامل مع الحاسبة الالكترونية بصورة عامة في شطرين اساسين يمثلان تكاملا لاداء وتنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية ، وهما : ـ

1 ـ البراجيات SOFT WARE

عبارة عن دراسة تفاصيل المسألة المراد معالجتها ووضع البرامج التي تؤدي الى حل المسألة . وبأختصار فان البراجيات هي البرامج واللغات المستخدمة في كتابة البرنامج .

2 ـ المعدات HARD WARE

تمثل الاجزاء الداخلة في تركيب وعمل الجهاز ، ومن اهم هذه المعدات الوحدات التي تتكون منها الحاسبة الالكترونية .

1 . 2 لغات البرمجة PROGRAMING LANGUAGES

ان لغات البرمجة هي وسيلة تعامل الانسان مع الحاسبة الالكترونية لذا يجب ان تكون هذه اللغات مفهومة للطرفين الانسان والجهاز. تتكون لغة البرمجة من مجموعة من المفردات اللغوية التي تمثل شفرة (CODE) معينة يفهمها الجهاز ، ويتم التعبير عن هذه الشفرة اما على شكل ارقام تسمى شفرة رقمية او على شكل رموز وتسمى شفرة رمزية او على شكل كلمات محفوظة داخل الجهاز وتسمى كلمات محفوظة (RESERVED WORD) .

باستخدام هذه الرموز او الارقام او الكلمات يمكن للحاسبة الالكترونية تركيب مجموعة من التعليمات او الاوامر التي يمكن الجهاز فهمها وترجمتها وبالتالي تنفيذها .
مجموعة التعليمات والاوامر المتسلسلة منطقيا لحل مسألة ماتسمى البرنامج .
يمكن تقسيم لغات الحاسبة الى :

1 . 2 . 1 لغـات المستوي الواطـي LOW LEVEL LANGUAGES

وتتضمن :

١ ـ لغـــة الالـــة MACHINE LANGUAGE

وهي اللغة الوحيدة التي يفهمها الجهـاز ويستخدمهـا للاتصـال بين وحـداته المختلفة ، تختلف هذه اللغة من حاسبةالى اخر وذلك حسب تركيبها الداخلي حيث ان لكل جهاز لغة خاصة به لتنفيذ الاوامر الصادرة اليه حسب نظام معين ، مثلا في النظام الثنائي فان لغة الالة تعتمد على شفرة رقمية (NUMERIC CODE) تتكون من الارقام 0 , 1 (صفر ، واحد) اي ان كل الكلمات والارشادات والرموز تتم ترجمتها الى الارقام 0 , 1 .

ب ـ لغـــة التجميــــع

تستخدم هذه اللغة شفرات رمزية بـدلا من الشفرات الـرقمية وتختلف هـذه الشفرات من جهاز الى اخر وذلك حسب نوع وتصميم الجهاز . البرنامج المكتوب بهذه اللغة يعرف باسم البرنامج المصدري(SOURCE PROG.) والذي يحتاج الى الترجمة الى برنامج بلغة الالة والذي يعرف باسم البرنامج الهدفي OBJEC-TIVE PROG ليتم تنفيذه ، وتتم عملية الترجمة من خلال برنامج خاص يعرف بالمجمع (ASSEMBLER) .



ن البرمجة بهذه اللغات تحتاج الى مهارات وخبرات ومعرفة بالجهاز المستخدم مما يشكل صعوبة في تعلم هذه اللغات ، لذا كان من الضروري ايجاد لغة او لغات معينة تصلح مع معظم الاجهزة ، ومن هذه اللغات لغات المستوي العالي .

1 . 2 . 2 اللغات ذات المستوي العالي

HIGH LEVEL LANGUAGES

لتلافي صعوبة البرمجة باللغات الواطئة لغير الراغبين بالالمام بالتفاصيل الدقيقة للجهاز لقد تم وضع لغات خاصة لتصميم البرامج بشكل بسيط وغير مرتبط بالتركيب الداخلي للجهاز ، بحيث يستطيع المبرمج برمجة المسالة بكل سهولة بعد معرفته للامكانيات المتوفرة للجهاز وكذلك الالمام بقواعد واساسيات البرمجة بهذه اللغات .

يحتاج البرنامج المكتوب بهذه اللغات الى ترجمته الى برنامج بلغة الالة من خلال برنامج خاص يعرف بالمترجم (COMPILER) .



اي تتم ترجمة البرنامج المصدري الى الهدفي من خلال المترجم ، وتتم عملية الترجمة هذه من قبل الجهاز نفسه .

لقد تعددت اللغات ذات المستوي العالي نتيجة لتعدد طبيعة المسائل والتطبيقات التي يمكن استخدام الحاسب في حلها ، لقد ظهرت لغات للتطبيقات العلمية واخرى للمسائل التجارية واخرى لمعالجة كميات كبيرة من البيانات الخ . . .

ومن أبرز هذه اللغات : .

1 ـ لغة الفورتران (FORTRAN LANG.): تستخدم هذه اللغة لحل المسائل العلمية والهندسية .

2 ـ لغة الكوبول (COBOL LANG.): تستخدم في التطبيقات التجارية .

3 ـ لغة الكول (ALGOL LANG.) : تستخدم في التطبيقات العلمية .

4 ـ لغة البيسك (BASIC LANG.) : وهي اللغة البسيطة والمستخدمة للاغراض العامة .

1 . 3 الانظمــة العــددية NUMERIC SYSTEMS

ان كتابة البرنامج بلغات الحاسبة تحتاج الى دراسة الانظمة العددية المختلفة . والواقع ان لغات المستوي اللعالي تتطلب منا معرفة النظام العشري المتعارف عليه في حياتنا اليومية ، اما الانظمة الاخرى فهي غير اساسية بالنسبة لها والتي تعتبر لغة البيسك واحدة منها .

اما لغات المستوي الواطي فانها تستخدم انظمة متعددة وحسب نوع الجهاز .

فيما يلي مجموعة من الانظمة المستخدمة :

1 . 3 . 1 النظــــام العشـــري DECIMAL SYSTEM

يسمى هذا النظام احيانا بالنظام الموسع ويتكون من عشرة رموز مختلفة وهي 0 , 1 , 2 , ... , 9 وان الاساس لهذا النظام هو العدد (10) (يعتمد عدد رموز اي نظام على اساس النظام) ، تكتب الاعداد في هذا النظام باستخدام هذه الرموز استنادا الى تركيب معين وكما يلي :

العدد الصحيح يتكون من عدد من المراتب (من اليمين الى اليسار) وهي الاحاد ، العشرات ، المئات ، الالوف ، . . . العدد في المرتبة الاولى (الاحاد) يكون

مضروبا في 10^0 ، والعدد في المرتبة الثانية (العشرات) مضروبا في 10^1 ، والعدد في المرتبة الثالثة (المئات) مضروبا في 10^2 . . . وهكذا .. وان مجموع حواصل ضرب عشرات مختلفة الاس في المعاملات التي يتكون منها العدد تساوي العدد في النظام العشري .

مثـــال

العدد 125 بالنظان العشري يكتب بالشكل التالي

في المرتبة الاولى $10^0 * 5 = 5$ الاحـــاد

في المرتبة الثانية $10^1 * 2 = 2$ العشـــرات

في المرتبة الثالثة $10^2 * ١ = 1$ المئـــات

$$125_{(10)} = 1 * 10^2 + 2 * 10^1 + 5 * 10^0$$

مثـــال

العدد 23 . 571 يكتب بالنظام العشري (الموسع) بالشكل التالي :

الجزء الصحيح بالنظام العشري

$$571_{(10)} = 5 * 10^2 + 7 * 10^1 + 1 * 10^0$$

الجزء الكسري بالنظام العشري

$$.23 = 2 * 10^{-1} + 3 * 10^{-2}$$

$$571.23 = 5 * 10^2 + 7 * 10^1 + 1 * 10^0 + 2 * 10^{-1} + 3 * 10^{-2}$$

مثـــال

العدد 007. بالنظام الموسع يكتب بالشكل التالي :

$$.007_{(10)} = 0 * 10^{-1} + 0 * 10^{-2} + 7 * 10^{-3}$$

2 . 3 . 1 النظـــام الثنائـــي BINARY SYSTEM

الرموز المستخدمة في هذا النظام هي الاعداد 1و0 والاساس هو 2 . يعتبر هذا النظام من اكثر الانظمة المستخدمة في تصميم الحاسبات الالكترونية في الوقت الحاضر ، اذ ان الحاسبات الالكترونية تعمل بالكهرباء وتعلم ان الدائرة الكهربائية تكون في احدىٰ الحالتين ، فهي اما متصلة (ON) او منفصلة (OFF) ويرمز ب 0 اذا كانت الدائرة منفصلة و1 اذا كانت متصلة .

مثـــال

الاعداد التالية هي بالنظام الثنائي

$10001_{(2)}$ ، $111100_{(2)}$ ، $10101_{(2)}$

فيما يلي استعراض للعمليات الجبرية في النظام الثنائي :

1ـ الجمع ADDITION

لجمع اي عددين في النظام الثنائي تتبع القواعد التالية :

$0 + 0 = 0$ $1 + 0 = 1$

$0 + 1 = 1$ $1 + 1 = 10$

+	0	1
0	0	1
1	1	10

مثـال :

لايجاد $10010_{(2)} + 11011_{(2)}$ بالنظام الثنائي

```
  1
 11011
+10010
------
101101
```

$11011_{(2)} + 10010_{(2)} = 101101_{(2)}$

تبدأ عملية الجمع (من اليمين الى اليسار) حيث يجمع كل رقم من العدد الاول مع نظيره من العدد الثاني ويكتب الناتج اسفل خط الجمع ، وفي حالة 1+1 والناتج هو 10 يكتب 0 في نفس العمود ويضاف 1 الى العمود الذي يليه .

2- الطـرح SUBTRACTION

لطرح اي عددين في النظام الثنائي تتبع مايلي :

1 - 0 = 1   0 - 0 = 0

1 - 1 = 0   0 - 1 = غيرممكن

-	0	1
0	0	غيرممكن
1	1	0

مثـــال :

لايجاد ناتج مايلي :

1- $1100101_{(2)} - 1000011_{(2)}$

```
  1
 1100101
-1000011
--------
 0100010
```

$$2-\quad 1000_{(2)} - 111_{(2)}$$

```
  1000
-  111
  ----
  0001
```

تبدا عملية الطرح (من اليمين الىٰ اليسار) حيث يطرح كل رقم من العمود الثاني من نظيره من العمود الاول ويكتب الناتج اسفل خط الطرح ، وفي حالة طرح 0 من 1 وهو غير ممكن ياخذ 1 من العمود الذي يليه ويضاف الىٰ 0 فيصبح 10 ثم يطرح من 1 ويكون الناتج 1 كما في المثال اعلاه .

3 ـ الضـــــرب MULTIPLICACTION

لضرب اي عددين في النظام الثنائي تتبع مايلي :

1 * 0 = 0   0 * 0 = 0

1 * 1 = 1   0 * 1 = 0

*	0	1
0	0	0
1	0	1

مثـــــال

لايجاد ناتج مايلي :

$$1011_{(2)} * 101_{(2)}$$

```
   1011
*   101
   ----
   1011
  0000
 1011
 ------
 110111
```

$$1011_{(2)} * 101_{(2)} = 110111_{(2)}$$

4 ـ القسمـــــة DIVISION

عند قسمة اي عددين في النظام الثنائي تتبع مايلي :

$1 \div 1 = 1$ $\qquad$ $0 \div 1 = 0$

مثـــال

لايجاد ناتج مايلي :

1- $11011_{(2)} \div 11_{(2)} = 1001_{(2)}$

```
  11 |  11011
-----┘  11
1001    -----
        00011
           11
        -----
        00000
```

2- $1001_{(2)} \div 10_{(2)} = 10.1_{(2)}$

```
  11 |  1001
-----┘  10
10.1    ----
        0010
          10
        ----
        0000
```

3- $11101101_{(2)} \div 1001_{(2)} = 11010.01.._{(2)}$

```
      1001|   11101101
 ---------'   1001
 11010.01..   -----
              01011
               1001
              -------
              0001010
                 1001
              ----------
                0001100
                   1001
              ----------
                0000011
```

كما واضح في الامثلة اعلاه ان عمليتي الضرب والقسمة في الاعداد الثنائية مشابه تماما لعمليتي الضرب والقسمة في الاعداد العشرية

ملاحظـــة

في النظام الثنائي العمليات الجبرية مشابه الى العمليات الجبرية في النظام العشري مع ملاحظة مايلي :

1 ـ عند جمع 1 + 1 هو 10 (اي واحد صفر) وليس العدد عشرة اي اننا نكتب 0 ويكون 1 باليد ويضاف الى المرتبة التالية .

2 ـ عند طرح 1 من 0 اي (1 - 0) فاننا نطلب 1 من المرتبة التي تلي 0 فتصبح القيمة (10) .

3 ـ ان القسمة على الصفر غير ممكن في النظام الثنائي كما هي الحال في النظام العشري .

التحويـــل من نظـــام عددي الى نظام عـــددي اخــــر :

غالبا يكون من الضروري استخدام انظمة عددية مختلفة في مراحل مختلفة عند تنفيذ البرنامج ، لذا من الضروري معرفة كيفية تحويل اي عدد من نظام ما الى نظيره في نظام اخر .

فيما يلي موجز للتحويلات من نظام عددي الى اخر : -

التحويـــل من النظـــام الثنائي الى العشــــري :

ان تحويل اي عدد من النظام الثنائي الى نظيره في النظام العشرى يتم عن طريق كتابة العدد بالنظام الموسع ، وبما ان الاساس في النظام الثنائي 2 لذلك فان كتابة العدد بالشكل الموسع يتم على شكل مجموع حاصل ضـرب 2 وباس مختلف في معاملات العدد ، فان هذا المجموع يمثل العدد في النظام العشري .

مثـــال

نظير العدد $1101_{(2)}$ بالنظام العشري : -

$$1101_{(2)} = 1 * 2^0 + 0 * 2^1 + 1 * 2^2 + 1 * 2^3$$

$$= 1 + 0 + 4 + 8$$

$$= 13_{(10)}$$

مثـــال

نظير العدد 110.01 بالنظام العشري : ـ

$$110.01_{(2)} = 0 * 2^{0} + 1 * 2^{1} + 1 * 2^{2} + 0 * 2^{-1} + 1 * 2^{-2}$$
$$= 0 + 2 + 4 + 0 + 1 / 4$$
$$= 6.25$$

التحويل من النظام العشري الى الثنائي :

١ ـ الاعداد الصحيحة

لتحويل العدد X من النظام العشري الى الثنائي يستخدم طريقة القسمة المتكررة على الاساس 2 و من ثم تسجيل الباقي و حسب الخطوات التالية :

1ـ اكتب العدد X في العمود الاول والثاني R في العمود الثاني وهو عمود الباقي.
2. اقسم العدد X على الاساس 2 ، واكتب ناتج القسمة اسفل X في العمود الاول والباقي R في العمود الثاني مقابل ناتج القسمة
3ـ اذا كان ناتج القسمة يساوي صفرا ، توقف عن اجراء القسمة و اكتب عمود الباقي R من الاسفل الى الاعلى في سطر و من اليسار الى اليمين وبالتسلسل .

4- اذا كان ناتج القسمة لايساوي صفرا ، تابع اجراء قسمة العدد في العمود الاول على الاساس 2 وكرر نفس الخطوات السابقة .

مثال

لتحويل العدد $22_{(10)}$ الى النظام الثنائي

(X=) 22	R
11	0
5	1
2	1
1	0
0	1

$22_{(10)} = 10110_{(2)}$

مثال

لتحويل العدد $150_{(10)}$ الى النظام الثنائي

150	R
75	0
37	1
18	1
9	0
4	1
2	0
1	0
0	1

$150_{(10)} = 10010110_{(2)}$

فيما يلي جدول الاعداد من 1 الى 10 المكتوبة بالنظام العشري و ما يقابلها بالنظام الثنائي :

النظام العشري	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
النظام الثنائي	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010

ب ـ الكسور

1 - يتم تحويل الكسور من النظام العشري الىٰ الثنائي عن طريق عمليات الضرب الاعتيادية للكسر في الاساس 2 ويكون العامل صفرا اذا كان حاصل الضرب كسرا ويكون العامل هو الجزء الصحيح من ناتج الضرب اذا كان حاصل الضرب ليس كسرا .

2 - اذا كان ناتج الضرب يساوي عددا صحيحا تتوقف عندئذ عملية الضرب وتكتب الناتج من الاعلىٰ الىٰ الاسفل ومن اليسار الىٰ اليمين وبالتسلسل .

مثال

لايجاد نظير الكسر 750. بالنظام الثنائي

```
.750 * 2 = 1.50      1
  .5 * 2 = 1.0       1
.750     = .11
   (10)
```

(من الاعلىٰ الىٰ الاسفل)

مثال

نظير الكسر 225. بالنظام الثنائي

```
.225 * 2 = .450      0
.450 * 2 = .900      0
 .9  * 2 = 1.8       1
 .8  * 2 = 1.9       1
 .9  * 2 = 1.8       1
  .
  .
  .
   .225  =  .00111...
```

مثـــال

لتحويل العدد 125 . 57 الىٰ النظام الثنائي

57	R
28	1
14	0
7	0
3	1
1	1
0	1

$$.125 * 2 = .25 \quad 0$$
$$.25 * 2 = .5 \quad 0$$
$$.5 * 2 = 1.0 \quad 1$$

$57 = 111001_{(2)}$ $\qquad .125_{(10)} = .001_{(2)}$

$$57.125_{(10)} = 111001.001_{(2)}$$

1 . 3 . 3 النظام الثماني OCTAL SYSTEM

ان عدد الرموز المستخدمة في هذا النظام ثمانية من 0 الىٰ 7 اي (0 , 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7) و ان الاساس هو العدد 8 .

امثلة

العدد $251_{(8)}$ هو بالنظام الثماني

اي ان العدد 251 بالنظام الثماني لايساوي العدد 251 بالنظام العشرى .

التحويـــل من النظـــام الثماني الىٰ النظـــام العشري

ان تحويل الاعداد من النظام الثماني الىٰ النظام العشري يتم بنفس طريقة تحويل الاعداد من النظام الثنائي الىٰ العشري وباستخدام الاساس 8 بدلا من 2 .

مثـــال

العدد $251_{(8)}$ بالنظام العشري

$$251_{(8)} = 1 * 8^{0} + 5 * 8^{1} \div 2 * 8^{2} = 169_{(10)}$$

مثـــال

العدد 172.35 بالنظام العشري

$$35_{(8)} = 2 * 8^{0} + 7 * 8^{1} + 1 * 8^{2} + 3 * 8^{-1} + 5 * 8^{-2}$$
$$= 2 + 54 + 64 + 3/8 + 5/64$$
$$= 120 + 3/8 + 5/64$$
$$= 120 + 29/64$$

التحويـل من النظام العشـري الى النظـام الثمانـي

يمكن تحويل الاعداد من النظام العشري الى النظام الثماني بنفس طريقة تحويل الاعداد من النظام العشري الى الثنائي وبالقسمة المتكررة على الاساس 8 بدلا من 2 ، وتسجيل الباقي في عمود الباقي (R) .

مثـــال

لتحويل العدد 125الى النظام الثماني

125	R
15	5
1	7
0	1

$$125_{(10)} = 175_{(8)}$$

مثـــــال

لتحويل العدد 128.25 الى النظام الثماني

$.25 * 8 = 2.00 \quad 2$

$.25_{(10)} = .2_{(8)}$

128	R
16	0
2	0
0	2

$128_{(10)} = 200_{(8)}$

إذن

$128.25_{(10)} = 200.2_{(8)}$

كما يمكن تحويل الاعداد من النظام الثماني الى النظام الثنائي وبالعكس .

الجدول التالي يبين الاعداد من 0 الى 7 وما يقابله بالنظام الثنائي :

النظام الثماني	0	1	2	3	4	5	6	7
النظام الثنائي	000	001	010	011	100	101	110	111

مثـــــال

لتحويل العدد $25_{(8)}$ المكتوب في النظام الثماني الى ما يقابله في النظام الثنائي

2	5	الثماني
010	101	الثنائي

$25_{(8)} = 010101_{(2)}$

وان $21_{(10)} = 25_{(8)}$ برهن ذلك ؟

مثـــال

لتحويل العدد 734 من النظام الثماني الىٰ ما يقابله في النظام الثنائي

7	3	4	الثماني
111	011	100	الثنائي

$$734_{(8)} = 111011100_{(2)}$$

ملاحظـــة

1 ـ يجب كتابة ثلاثة رموز لكل غدد ثنائي في كل حقل (الرقم 3 هو العدد 011 وليس 11) ، ثم كتابة العدد المقابل من اليسار الىٰ اليمين .

2 ـ ان طريقة تحويل العدد من الثنائي الىٰ الثماني تتم بالعكس .

مثـــال

تحويل العدد 11100110 الىٰ الثماني يكون بالشكل التالي .

11	100	110	الثنائي
3	4	6	الثماني

$$11100110_{(2)} = 346_{(8)}$$

اي يتم توزيع كل ثلاثة رموز في حقل واحد (من اليمين الىٰ اليسار) .

4 . 3 . 1 النظـــام السادس عشـــر HEXAD ECIMAL SYSTEM

يتكـون هذا النـظام من ستة عشر رمـزا وهي الاعـداد من 0,1,2,...,9 والحروف A , B , C , D , E . F وان الاساس لهذا النظام هو العدد 16

فيما يلي الرموز في النظام السادس عشر ومايقابلها في النظام العشري :

النظام العشري	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
النظام السادس عشر	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

التحويـــل مـن النظـام السادس عشــر الىٰ الانظمــة الاخـــرىٰ :

1 ـ للتحويل من النظام السادس عشر الىٰ النظام العشري نتبع قاعدة الضرب المتكررة.
وللتحويل من النظام العشري الىٰ النظام السادس عشر نتبع قاعدة القسمة المتكررة كما هي الحال في تحويلات الانظمة الاخرىٰ .

2 ـ للتحويل من النظام السادس عشر الىٰ الثنائي او بالعكس يتم توزيع الرموز الىٰ مراتب حيث ان كل رمز او عدد في النظام السادس عشر يقابل اربع مراتب في النظام الثنائي ، وحسب الجدول التالي :

السادس عشر	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
الثنائي	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

مثـــال

يكون تحويل العدد $25A\ .\ 2C_{(16)}$ الىٰ النظام العشرى كما يلي :

$$25A.2C_{(16)} = A * 16^{0} + 5 * 16^{1} + 2 * 16^{2} + 2 * 16^{-1} + C * 16^{-2}$$

$$= 10*16^{0} + 5 * 16^{1} + 2 * 16^{2} + 2 * 16^{-1} + 12*16^{-2}$$

مثـــال

$10010011101.0010_{(2)} = 49D.2_{(16)}$

حيـــث ان :

0010 يقابل العدد 2 في النظام السادس عشر

1101 يقابل الحرف D في النظام السادس عشر

1001 يقابل العدد 9 في النظام السادس عشر

0100 يقابل العدد 4 في النظام السادس عشر

ملاحظـــــة

هناك برامج للتحويل بين الانظمة المختلفة ضمن التمارين العامة .

تمـــارين

1 ـ جد ناتج مما يلي بالنظام الثنائي :

1- 10001 + 1101

2- 100011 - 11100

3- 1110 * 110

4- 11011 ÷ 101

2 ـ حول العدد 341 من النظام العشري الىٰ :

ا ـ النظام الثنائي

ب ـ النظام الثماني

ج ـ النظام السادس عشر

3 ـ حول العدد 21.175 من النظام الثماني الىٰ النظام العشري .

4 ـ حول العدد 5AB.2C من النظام السادس عشر الىٰ النظام الثنائي

5 ـ حول العدد 1001101101 من النظام الثنائي الىٰ النظام الثماني ثم الىٰ النظام السادس عشر .

الفصـل الثاني

الخوارزميات والمخططات الانسيـابيــة

2 . 1 الخوارزميـــات ALGORITHMS

لقد اشرنا سابقا الىٰ ان الحاسبة الالكترونية تتميز بقدرتها الفائقة في انجاز العمليات الحسابية حسب الاوامر والتعليمات المعطاة لها وكذلك امكانيتها في حفظ المعلومات المختلفة والتي يعجز الانسان عن حفظها و استعادتها عند الحاجة ، لكنها لا تستطيع القيام بشكل ذاتي لحل اي مسألة مهما كانت بسيطة ، لذا من الضروري توضيح المسألة قبل البدء بكتابة البرنامج بأي لغة من لغات البرمجة وذلك بوضع خطوات متسلسلة ومفهومة وبسيطة لحل المسألة .

طـرق توضيـح المسألـة

الخوارزميـــة

عبارة عن خطوات متسلسلة ومفهومة لحل المسألة المراد كتابة البرنامج لها او بمعنىٰ اخر الخوارزمية عبارة عن التسلسل المنطقي لحل المسألة .

مثـــال 1

الخوارزمية لعملية جمع عددين (اي التسلسل المنطقي لجمع عددين) هي :

1 ـ لنفرض ان العدد الاول هو X
2 ـ لنفرض ان العدد الثاني هو Y
3 ـ لنفرض ان حاصل جمع العددين هو Z اي ان Z=X+Y
4 ـ اطبع قيمة Z (وهي القيمة المطلوبة)
5 ـ النهاية

هذا المثال البسيط يوضح انه لكي نحصل علىٰ مجموع أي عددين يجب اولا معرفة قيمة العددين ثم جمعهم وطبع الناتج .

مثـــال2

الخوارزمية لطبع عدد ما ومربع ومكعب العدد.

1 ـ لنفرض ان العدد الاول هو A .

2 ـ لنفرض ان مربع العدد (A*A) هو B ، اي ان B=A * A
(*: يمثل عملية الضرب).

3 ـ لنفرض ان مكعب العدد (A * A * A) هو C اي ان
C=A * A * A

4 ـ اطبع كل من C , B , A

5 ـ النهاية.

مثـــال3

الخوارزمية لعملية قسمة عددين هي

1 ـ لنفرض ان العدد الاول هو X.

2 ـ لنفرض ان العدد الثاني هو Y

3 ـ اذا كانت قيمة العدد الثاني تساوي صفر (Y=0) اذهب الى الخطوة رقم (7).

4 ـ اذا كانت قيمة Y لا تساوي صفر ، اذهب الى الخطوة رقم (5).

5 ـ لنفرض ان حاصل قسمة X / Y هو Z اي ان Z=X / Y (/ : يمثل عملية القسمة).

6 ـ اطبع قيمة Z.

7 ـ النهاية .

مثـــال4

الخوارزمية لحل معادلة من الدرجة الثانية وايجاد الجذور الحقيقية وبطريقة الدستور .

مـلاحظـة

معادلة من الدرجة الثانية معرفة كالاتي :

$$AX^2 + BX + C = 0$$

حيث ان C , B , A ثوابت وان الجذور بطريقة الدستور هي :

$$X_{1,2} = (-B + \sqrt{(B^2 - 4AC)})/2A$$

1 _ الثوابت هي C , B , A

2 _ معرفة قيم كل من C , B , A

3 _ تحديد قيمة R حيث ان $R = B^2 - 4AC$

4 _ اذا كانت قيمة R اقل من الصفر اذهب الى الخطوة رقم (11)

5 _ اذا كانت قيمة R يساوي صفر اذهب الى الخطوة رقم (8)

6 _ في هذه الحالة تكون قيمة R اكبر من الصفر **تكون الجذور** كالاتي

$X1 = (-B-R)/2A$ $X2 = (-B+R)/2A$

7 _ اذهب الى الخطوة رقم (9)

8 _ في هذه الحالة تكون الجذور كالاتي :

9 _ اطبع قيمة X2 , X1

01_ اذهب الى الخطوة رقم (12)

11_ اطبع (لا توجد جذور حقيقية للمعادلة) .

21_ النهاية

2.2 المخططـات الانسيابيــة FLOW CHART

ان المخطط الانسيابي يمثل وصفا تصويريـا لخطوات الخـوارزمية وتكـون اكثر وضوحا من الخوارزمية ويقوم مقامها ، ويمكن بواسـطته مـلاحظة تتبـع التسلسل المنطقي لحل االمسألة بكل سهولة .

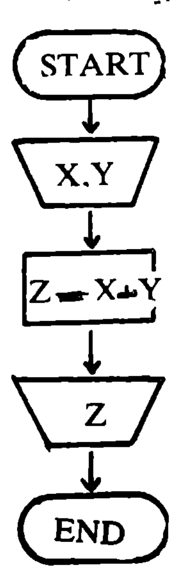
رموز المخــطط الانسيابــي FLOW CHART SYMBOLS

الجدول التالي يحتوي على الرموز الخاصة المستخدمة عند رسم المخطط الانسيابي:

الاستعمال USAGE	الرموز SYMBOLS
بداية او نهاية البرنامج	
لادخال و اخراج المعلومات	
عملية حسابية	
اتجاه سير البرنامج	
اتخاذ قرار	
نقطة الانتقال او الاستمرار	
تكرار او الدوران	

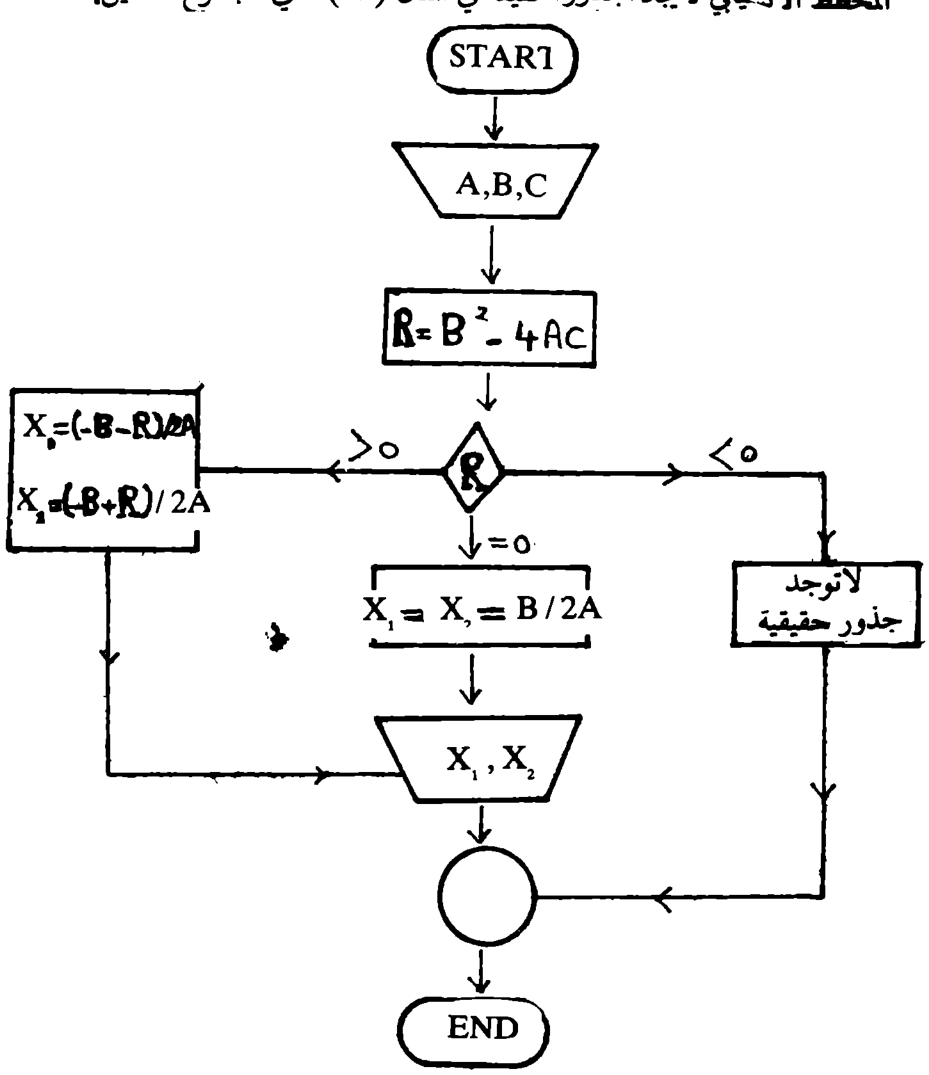
مثـــال 1

المخطط الانسيابي للمثال(1)   اي لمجموع عددين.



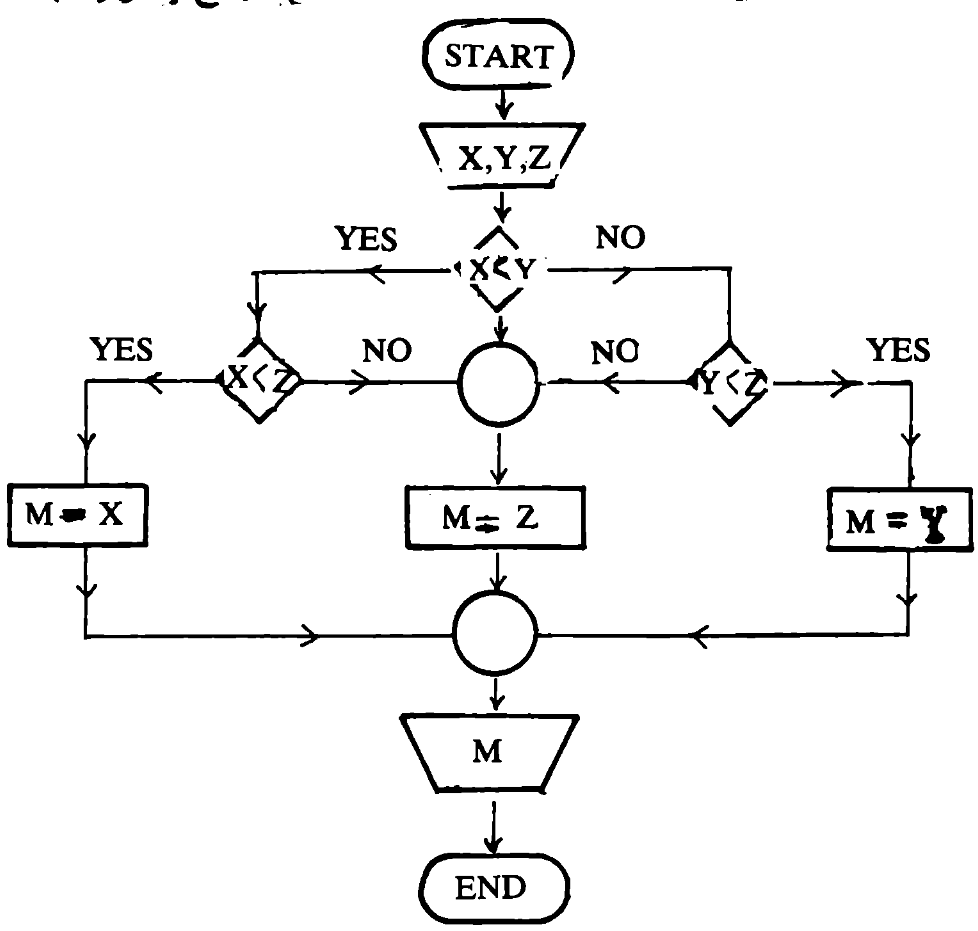
مثـال 2

المخطط الانسيابي لايجاد الجذور الحقيقة في المثال (4) اي لمجموع عددين.



مثال 3

المخطط الانسيابي لايجاد اصغر عدد بين ثلاثة اعداد (راجع البرنامج في ص ٧٠)



تماريـــن

1 ـ اكتب الخوارزمية لايجاد قيمة الدالة $F(X)=|X|$ حيث ان :

$$F(X) = \begin{cases} X & \text{IF} \quad X \geqslant 0 \\ -X & \text{IF} \quad X < 0 \end{cases}$$

2 ـ ارسم المخطط الانسيابي للسؤال الاول .

3 ـ ارسم المخطط الانسيابي لايجاد اكبر عدد من بين مجموعة اعداد.

4 ـ اكتب الخوارزمية لطبع الاعداد الفردية ومكعباتها من 1 الى 50 ثم ارسم المخطط الانسيابي للخوارزمية .

5 ـ ارسم المخطط الانسيابي لايجاد الوسط الحسابي لعشرة اعداد .

الفصل الثالث

لغة البيسك

اساسيات لغة البيسك

1.3 .لغــة البيســك

لغة البيسك هي احدىٰ اللغات المستوىٰ العالي تمتاز بسهولة تعلمها وبساطة تعبيراتها مما ساعدت علىٰ انتشارها واستخدامهـا في جميع المجـالات التطبيقيـة ، العلمية ، التجارية . . . . .

كلمة بيسك مشتقة من الكلمات التالية :

BEGINNERS ALL PURPOSE SYMBOLIC INSTRUCTION CODE

(لغة متعدد الاغراض للمبتدئين) . صممت هذه اللغة من قبل الاستاذان جون كيمين وتوماس كيرتز في كلية دارتموث في الولايـات المتحدة الامـريكية في بـداية الستينات .

3.2 اساسيـات لغـة البيسـك

ويتضمن :

3.2.1 مجموعــة الرمــوز CHARACTER SYMBOLES

أ- الارقام من 9 - 0 : وتستخدم هذه الارقام في العمليات الجبرية و في تكوين الثوابت العددية ، تستخدم ايضا مع الحروف لتسمية العناصر . .

ب- الحروف اللاتينية (A , B , ... Z) : تستخدم هذه الحروف لتسمية العناصر الرمزية .

ج - مجموعة الرموز الخاصة : تستخدم هذه الرموز في تنفيذ العمليات الحسابية او المنطقية او حالات اخرىٰ مثل الفصل بين المتغيرات او العمليات . من هذه الرموز

، $ ، % ، ? ، . ، > ، < ، > = ، <> ، و <= ، * ، / ، - ، +

.... ، ^ ، : ، ; ، ( ) ، " ، #

3.2.2 الثوابت والمتغيرات

الثوابت CONSTANTS

الثابت عبارة عن مقدار يبقىٰ ثابتا خلال فترة تنفيذ البرنامج وهناك نوعان من الثوابت:

١ ـ الثوابت العددية NUMERICAL CONSTANT

الثابت العددي عبارة عن عدد حقيقي قد يحتوي علىٰ الاشارة (+) اذا كان موجبا او (−) اذا كان سالبا .

امثلة 562 , +3.170 , −10.6

ملاحظة

لغة البيسك لا تسمح للعدد ان يتجاوز عدد ارقامه عن 9 ارقام معنوية.(SIGNIF-ICANT) .عندما يكون العدد مقدارصغير جدا او كبير جدا يمكن استخدام طريقة اخرىٰ لكتابة العدد وهي طريقة التدوين البائي E−NOTATION . والصيغة العامة لتمثيل العدد بهذه الطريقة هي :

$$\mp X E \mp n = \mp X * 10^{\mp n}$$

حيث ان X هو ثابت عددي ، و n عدد صحيح لا يتجاوز مرتبتين بالاضافة الىٰ مرتبة الاشارة ، تعتمد قيمة n علىٰ نوع الجهاز بصورة عامة تكون قيمة n محصورة بين 38+ و 38−

مثـــال

العدد 1520000 يكتب بالشكل التالي

$$1520000 = 152 * 10^{4}$$
$$= +152E4$$

مثـال

العدد 00471 . ـ يكتب بالشكل التالي :

$$-.00471 = -471 * 10^{-5}$$
$$= -471E-5$$
$$= -4.71 * 10^{-4}$$
$$= -4.71E-4$$

ب ـ الثـوابت الغير عـددية (الثـوابت الرمـزية) NON - NUMERICAL CONSTANT

عبارة عن مجموعة رموز محصورة بين علامتي الاقتباس ، و ان طول الثابت الرمزي يعتمد على نوع الجهاز المستخدم .
امثلة "ABC", "12YX", "257" وقد يحتوي الثابت الرمزي على فراغات مثل "AB 2D" .

المتغيرات VARIABLES

المتغير عبارة عن اسم لموقع من مواقع الذاكرة لخزن القيم . المتغير ممكن ان ياخذ اية قيمة تحدد له في البرنامج .
والمتغيرات نوعان : ـ

١ ـ المتغيرات العددية NUMERICAL VARIABLES

تستخدم لخزن الثوابت العددية فقط ، والمتغير العددي يتكون من حرف ابجدي واحد A - Z او حرف ابجدي واحد متبوعا برقم عشري واحد .

امثلة : X , X1 , A5 , B7

ب ـ المتغيرات الغير عددية NON NUMERICAL VARIABLES

تستخدم لخزن الثوابت الغير عددية ، والمتغير الغير عددي يتكون من حرف ابجدي واحد متبوع باشارة $ او حرف مع رقم متبوع باشارة $.

امثلة : X$, X1$, A5$

ملاحظـــات :

١ ـ لا يجوز ان يتقدم الرقم عن الحرف في تسمية المتغيرات . مثلا 2X ليس اسما للمتغير .

٢ ـ ليس من الضروري ان يكون اسم المتغير متكونا من حرف واحد فقط ، حيث ان الاجهزة المتقدمة تسمح باكثر من حرف واحد ورقم واحد وحسب نوع الجهاز .

امثلـــة : SUM , AB2$, AHMAD , AAAA3

3.2.3 العمليات والتعابير الرياضية ARITHMETIC EXPRESSIONS AND OPERATIONS

يتكون التعبير الحسابي من مجموعة من الثوابت العددية او المتغيرات العدديـة بالاضافة الى الاشارات الجبرية ، ومن العمليات الجبرية في لغة البيسك :

1 - الجمع + A + B

2 - الطرح - A – B

3 -الضرب	*	A * B
4 -القسمة	/	A / B
5 -الرفع الى اس	^	A^B

THE RULE OF PRECEDENCE قاعــدة الاسبقيــة

لتنفيذ التعابير الحسابية في لغة البيــك يجب اتباع قاعدة لتسلسل تنفيذ العمليات الحسابية تسمى قاعدة الاسبقية وتكون على النحو التالي :

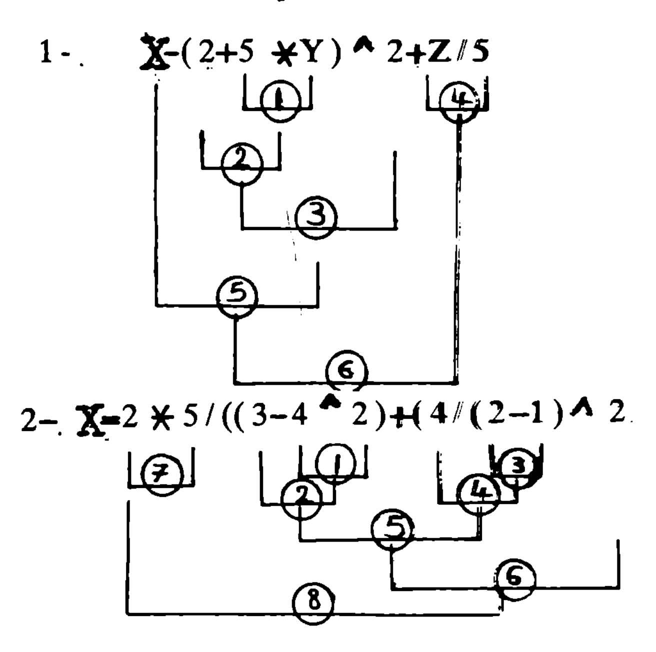
1 _ استخراج قيم التعابير المحصورة بين الاقواس اولا و من اليسار الى اليمين .

2 _ ايجاد عمليات الرفع الى قوة ومن اليسـار الى اليمين .

3 _ ايجاد عمليات الضرب او القسـمة ومن اليسار الى اليمين .

4 _ ايجاد عمليات الجمع او الطرح ومن اليسار الى اليمين .

مثال : تكون اسبقية تنفيذ العمليات الحسـابية التالية كالاتي :



4.2.3 التعابير المنطقية LOGICAL EXPRESSION

يتكون التعبير المنطقي من مجموعة رموز وتستخدم لمقارنة اثنين من التعابير من نفس النوع ، ومن هذه الرموز :

1-	=	A=B
2-	≠	A<>B
3-	>	A> B
4-	<	A < B
5-	≥	A = >B
6-	≤	A = <B

3.2.5 الايعـــازات

عبارة عن مجموعة اوامر او تعليمات تعطىٰ للحاسبة من قبل المبرمج عن طريق وحدة الادخال .

ترقيـــم العبـــارات

كل عبارة مكتوبة بلغة البيسك تبدأ برقم يسمىٰ رقم السطر ويكون تسلسل تنفيذ العبارات حسب ترقيم الاسطر حيث ان عبارة رقم 10 تتم تنفيذها قبل عبارة رقم 20 في البرنامج ...وهكذا .

ملاحظـــة

عادة يترك فراغ واحد على الاقل بين كل عبارة ورقمها .

تماريـــن

1 ـ اكتب التعابير الجبرية والعمليات الحسابية التالية بلغة البيسك :

أ ـ $\frac{5X^2Y}{X+Y} + \frac{6XYZ}{Z^3}$

ب ـ $(XY - Z)^2 (2Z + X^3)^2$

جـ ـ $Y = (5X - 2)^2 / 3Z$

2 ـ بين تسلسل العمليات الحسابية للمعادلات التالية : ـ

أ- (2*X*Z+3*Z^2) / (3*Z+1) + (X-Y)

ب- 2 + 3 * X * (Z/K)^(3/4)

3 ـ اكتب التعابير المنطقية التالية بلغة البيسك :

أ- $2X + 3Y^2 \geq 0$

ب- $(2X^2 - Y^2) \neq (X - Y)^3$

الفصل الرابع

الايعازات في لغة البيسك

الايعــــازات

اشرنا سابقا الى ان الايعازات هي عبارة عن مجموعة اوامر تعطى للحاسبة ، والايعازات في لغة البيسك نوعان :

أ ـ الايعازات التنفيذية : هي الايعازات التي تعطى للحاسبة لتنفيذ عمل معين .

ب ـ الايعازات غير التنفيذية : وهي الايعازات التي تزود المبرمج بمعلومـات عن طبيعة البرنامج .

ومن هذه الايعازات :

4.1 ايعـاز (اسنـاد) LET

هو ايعاز تنفيذي يستخدم لتحديد او اسناد قيمة تعبير حسابي معين الى متغير ما .

الصيغة العامة هي :

```
N    LET    VARIABLE=ARITHMETIC EXPRESSION
```

حيث ان N : عبارة عن رقم السطر

VARIABLE : اسم متغير

ARITH . EXP. : تعبير حسابي او ثابت عددي

مثـــــال

```
10   LET   X = 1
20   LET   Y = X+5
```

حسب عبارة رقم 10 تقوم الحاسبة بتخصيص موقع من مواقع الذاكرة و اعطاءه اسم X وتحديد قيمة لـ X يساوي واحد . اما عبارة 20 تعني ان الحاسبة تقوم بتخصيص موقع اخر في الذاكرة و تسميته باسم Y ومن ثم ايجاد قيمة التعبير الحسابي X+1 واعطاء القيمة الناتجة الى Y.

ملاحظـــــة

يمكن الاستغناء عن ايعاز LET في العبارة بالنسبة للاجهزة المتقدمة وذلك لان المساواة تقوم مقام هذا الايعاز .

4.2 ايعاز (ادخل) INPUT

هو ايعاز تنفيذي يستخدم لادخال المعلومات الى داخل الجهاز ومن خلال وحدة الادخال .

الصيغة العامة هي :

```
N    INPUT LIST ( V1, V2, ... )
```

N : عبارة عن رقم السطر

LIST : هو قائمة باسماء المتغيرات المراد تعريفها و استخدام الفارزة للفصل بين هذه المتغيرات .

ملاحظـــة

عند تنفيذ ايعاز INPUT تظهر على الشاشة علامة استفهام (؟) تعني اعطاء المبرمج قيم للمتغيرات المعرفة بواسطة INPUT وذلك لتكملة تنفيذ البرنامج .

مثـــال

```
10    INPUT   X
20    INPUT   Y$
```

و يمكن تعريف X , Y$ بايعاز واحد هي

```
30    INPUT   X , Y$
```

عند تنفيذ عبارة رقم 10 تظهر علامة استفهام واحدة تطلب قيمة عددية واحدة للمتغير X . عند تنفيذ عبارة رقم 20 تظهر علامة استفهام اخرى تطلب قيمة رمزية واحدة الى Y ، ولكن عند تنفيذ عبارة رقم 30 تظهر علامة استفهام تطلب قيمتان بالتسلسل وتفصلهم فارزة ، الاولى قيمة عددية للمتغير X ، و الثانية قيمة رمزية لـ Y$.

ايعاز اقراء ~ البيانات READ ~ DATA

ايعاز READ ، ايعاز تنفيذي من ايعازات الادخال تستخدم لتعريف مجموعة متغيرات ويختلف عن ايعاز INPUT لكونه يحتاج الى ايعاز اخر وهو DATA لاعطاء القيم الى المتغيرات ظمن البرنامج (اى ان هذين الايعازين متلازمان في البرنامج) ، وان DATA هو ايجاز غير تنفيدي يحدد قيم المتغيرات ويمكن كتابته في اي موقع ضمن البرنامج . قبل ايعاز انهاء البرنامج والصيغة العامة هي :

```
N    READ  LIST  ( VARIABLES )
       :
       :
M    DATA  LIST  ( CONSTANTS )
```

N : عبارة عن رقم السطر

LIST (VAR .): اسماء المتغيرات المراد تعريفها

LIST (CON .) : قيم المتغيرات التي تعرف بواسطة READ

ملاحظـــه

يجب ان لا يقل عدد القيم المعطاة في ايعاز DATA عن عدد المتغيرات المشار اليها بواسطة READ.

مثـال

```
10    READ  X
20    READ  Y$
       .
       .
       .
100    DATA  12
110    DATA  'ALI'
```

يمكن كتابة نفس المثال بصيغة اخرى وهي :

```
10    READ   X
20    READ   Y$
        :
50    DATA    12 و 'ALI'
```

او

```
10    READ    X و Y$
        :
50    DATA     12 و "ALI"
```

ملاحظـــة

يفضل تعريف المتغيرات باستخدام READ اذاكثر عددها في البرنامج .

ايعاز (اطبع)PRINT

وهو ايعاز تنفيذي يستخدم لاستخراج قيم المتغيرات من وحدة الذاكرة وطبعها الى الوسط الخارجي من خلال وحدة الاخراج والصيغة العامة هي :

```
N    PRINT   LIST   ( VARIABLES )
```

N : رقم العباره

LIST (VAR .) : قائمة باسماء المتغيرات المراد استخراج قيمها والتي تفصلهم (،) أو (;) .

ملاحظـــات

1 - يستخدم الرمز (;) للفصل بين المتغيرات ولكن المسافة تكون اكبر عند استخدام الرمز (و).

2 - لاستخراج وطبع قيم المتغيرات على الوسط الخارجي بعد تنفيذ البرنامج يستخدم ايعاز LPRINT .

مثـــال

```
10    READ    X و Y
20    LET     Z=X+Y
30    PRINT    Z
40    DATA    5 و 10
```

ملاحظـــة :

يمكن استخدام ايعاز PRINT لطبع قيمة عددية او عبارة رمزية غير مخزونة في الذاكرة .

مثـــال

```
10    PRINT   5
20    PRINT   "HELLO"
```

ملاحظـــة

يمكن استخدام ايعاز PRINT لترك سطر في البرنامج .

مثـــال

اكتب برنامجا لقراءة متغيرين x , y ثم اطبع قيمة x في السطر الاول وقيمة y في السطر الثالث .

```
10    READ    X و Y
20    PRINT   X
30    PRINT
40    PRINT   Y
50    DATA   10 و 20
60    END
```

4.6 ايعازات السيطرة (التحكم) CONTROL STATMENTS

لقد اشرنا سابقا بان البرنامج عبارة عن مجموعة متسلسلة من الاوامر او الايعازات يتم تنفيذه حسب التسلسل الا ان هناك بعض المسائل يستوجب تغير سير

تنفيذ البرنامج من موقع الىٰ اخر ويتم ذلك بـاستخدام ايعـازات تسمىٰ ايعازات السيطرة . اي ان ايعازات السيطرة هي الاوامر التي يتحكم في سير تنفيذ البرنامج . ومن ايعازات السيطرة : -

4.6.1 ايعاز الانتقال غير الشرطية (اذهب الىٰ) GO - TO

ان استخدام هذا الايعاز يسبب انتقال غير شرطي من عبـارة الىٰ اخرىٰ . و الصيغة العامة هي :

```
N     GOTO    L
```

N : رقم العبارة

L : رقم العبارة التي يجب الانتقال اليها تنفيذا لعبارة GO TO

مثـال

```
10    INPUT    X و Y
20    PRINT    X و Y
30    GOTO     100
40    LET      Z=X+Y
      •
      •
      •
100   END
```

في هذا المثال يتم تنفيذ البرنامج بالتسلسل ابتداء من عبارة رقم 10 الىٰ رقم 30 . اما في عبارة رقم 30 فان ايعاز GOTO يسبب انتقالا الىٰ عبارة رقم 100 لتنفيذها بدلا من تنفيذ عبارة رقم 40 .

4.4 ايعـاز ملاحـظة REM

ان ايعاز REM من كلمـة(REMARK) اي الملاحظة عبارة عن ايعاز غير تنفيذي يستخدم لتوضيـح بعض فقرات البـرنامـج للمبرمج . الصيغة العامة هي :

```
N     REM    EXPRESSION
```

N : رقم السطر

EXP: الوصف المطلوب

ملاحظــة

ان هذه العبارة تهمل من قبل الحاسبة .

4.5 ايعاز نهاية END

ايعاز غير تنفيذي يستخدم لانهاء البرنامج ويأتي في نهاية البرنامج عادة . الصيغة العامة هي :

N END

ملاحظــة

ان كل ايعاز يمثل عبارة واحدة (سطر واحد) في لغة البيسك ، اي ان كل عبارة تحمل رقما واحدا تحتوي على ايعاز واحد فقط ، ويمكن ان يحتوي السطر الواحد على عدة عبارات يفصل بين كل عبارة وعبارة رمز (:) COLON ، علما بان السطر الواحد يمكن ان يطبع فيه خمسة وسبعون رمزا .

مثــال

```
10      LET     X=1
20      LET     Y=X*2+5
30      PRINT   X و Y
40      X =X+1 : GOTO 10
```

عند تنفيذ هذا البرنامج يتم ايجاد قيمة Y ثم طبع قيم X , Y وزيادة قيمة X بواحد ثم العودة الى بداية البرنامج بواسطة GOTO.

ملاحظــة

(لاتوجد نهاية لهذا البرنامج) .

4.6.2 ايعاز اذا كان IF - THEN

يستخدم هذا الايعاز لاختبار صحة شرط معين ثم اختيار السطر المطلوب تنفيذه اذا كان الشرط صحيحا . الصيغة العامة هي :

```
N     IF    CONDITION   THEN   M
```

IF : لاختبار صحة الشرط

COND. : الشرط المطلوب اختباره ويكون عادة تعبير منطقي

THEN: هو الجزء المكمل للعبارة الشرطية

M : عندما يكون الشرط صحيحا فان M يمكن ان يكون :

1 ـ رقم السطر المطلوب الانتقال اليه لتنفيذه

2 - عبارة من عبارات البيسك المطلوب تنفيذه

اما اذا كان الشرط غير صحيحا يتم تنفيذ العبارة التي تلي عبارة N مباشرة .

مثـــال

```
20      IF   X=0   THEN   120
30      IF   X>0   THEN   Y=X
```

في عبارة رقم 20 , 120 يمثل رقم السطر المطلوب تنفيذه اذا كان الشرط صحيحا ، اما اذا كان الشرط غير صحيحا يتم تنفيذ عبارة رقم 30 .

مثـــال

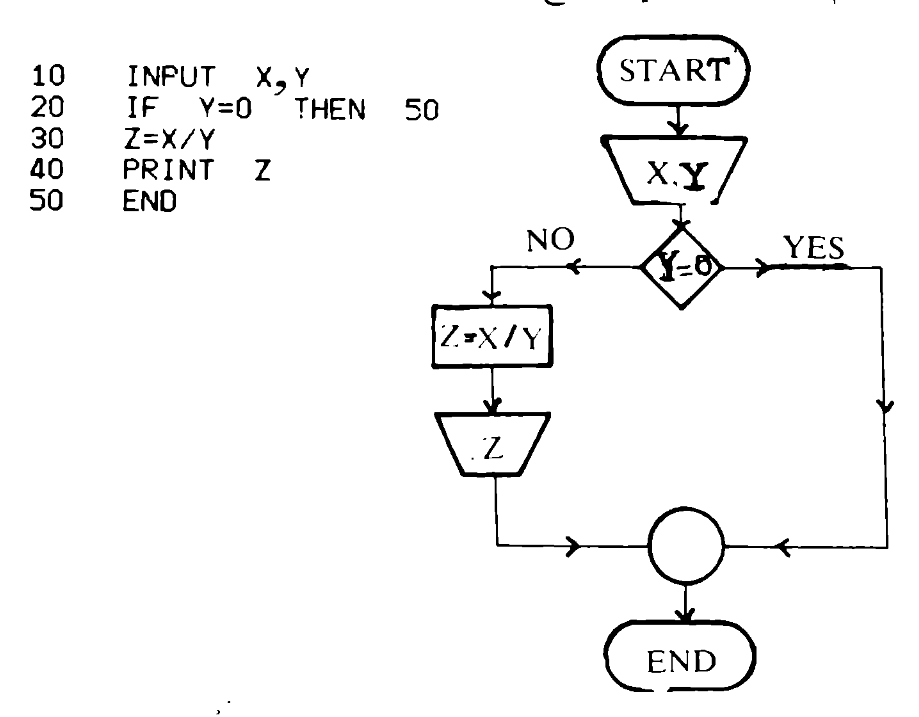
اكتب برنامجا لقراءة X , Y ثم ايجاد قيمة Z حيث :

$$Z = \begin{cases} \dfrac{X-Y}{2} & X>Y \\ X+Y & X\leq Y \end{cases}$$

```
10    REM  FIND  THE  VALUE  OF  Z
20    READ  X , Y
30    IF  X>Y  THEN  50
40    Z= X+Y : GOTO  60
50    Z=(X-Y)/2
60    PRINT  Z
70    END
```

مثـال

اكتب برنامجا لقراءة متغيرين وايجاد حاصل القسمة بشرط ان المقام لايساوي صفرا ارسم المخطط الانسيابي للبرنامج .




```
10    INPUT  X, Y
20    IF  Y=0  THEN  50
30    Z=X/Y
40    PRINT  Z
50    END
```

مثال

اكتب برنامجا بلغة البيسك لايجاد الجذور الحقيقية لمعادلة من الدرجة الثانية :

$AX^2+BX+C=0$ واطبع (الجذور خيالية) عندما يكون الجذور غير حقيقية .

حيث ان :

$$X_{1,2} = \frac{-B \mp \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$$

```
10    REM  FIND THE REAL ROOTS FOR  AX^2 +BX+C
20    INPUT  A,B,C
30    R=B^2-4*A*C
40   IF  R<0  THEN  130
50   IF  R=0  THEN  90
60    X1 =(-B+R^.5)/2*A
70    X2 =(-B-R^.5)/2*A
80    GOTO  110
90    X1=-B/2*A
100    X2=X1
110    PRINT  X1,X2
120    GOTO  140
130    PRINT  'THE ROOTS ARE IMAJINARY'
140    END
```

4.6.3 ايعاز عند اذهب ON - GOTO

الصيغة العامة هي :

```
N   ON  M  GOTO   N1, N2,...
```

N_1, N_2 و ... : ارقام الاسطر يتم الانتقال الى واحدة منها اعتمادا على قيمة M.

M:متغير عددي او تعبير حسابي يأخذ قيم متسلسلة ابتداءا من واحد وتنفيذ العبارة يكون بالشكل التالي :

اذا كان قيمة M يساوي واحد يتم تنفيذ عبارة رقم N_1

اذا كان قيمة M يساوي اثنان يتم تنفيذ عبارة رقم N_1 وهكذا

مثـــال

اكتب برنامجا لايجاد قيمة y حسب المعادلة :

$$Y = \begin{cases} X^2 + 5X & \text{IF} \quad X=1 \\ 0 & \text{IF} \quad X=2 \\ X+2 & \text{IF} \quad X=3 \end{cases}$$

```
10     INPUT   X
20     ON X   GOTO   30 و 40 و 50
30     Y=X^2+5*X  :  GOTO   60
40     Y=0    :  GOTO  60
50     Y=X+2
60     PRINT  Y
70     END
```

مثـال

اذا كان لدينا مجموعة ارقام ، اكتب برنامجا لمعرفة الفردية منها والزوجية حسب المعادلة Y=X-2*INT(X/2)+1 ، يكون العدد X زوجيا اذا كان 1 =Y وفرديا اذا كان 2 =Y.

```
10     INPUT   X
20     LET   Y=X-INT(X/2)*2+1
30     ON   Y   GOTO   40 و 60
40     PRINT   X  ؛ "EVEN"
50     GOTO   10
60     PRINT   X  ؛"ODD"  :  GOTO   10
```

ملاحظـة

INT عبارة عن دالة مكتبية ماخوذة من كلمة INTEGER حيث انها تأخذ الجزء الصحيح من العدد الحقيقي ولمعرفة المزيد عن هذه الدالة راجع الصفحة (ص ١٠٢)

ملاحظـــة

يمكن كتابة البرنامج السابق بطريقة اخرىٰ باستخدام ايعاز IF-THEN بدلا من ON-GOTO وكالاتي :

```
10    INPUT  X
20    LET   Y=X-INT(X/2)*2
 30   IF   Y=0   THEN   PRINT   X ; "EVEN": GOTO  10
40    PRINT  X ; "ODD"  :  GOTO  10
```

مثـــال

اذا كان X , Y , Z تمثل ثلاثة اعداد ، اكتب برنامجا لايجاد اصغر عدد بين الاعداد (لاحظ المخطط الانسيابي للبرنامج في ص ٤٥).

```
10   INPUT   X,Y,Z
20   IF   X<Y   THEN   50
30   IF   Y<Z   THEN   M=Y  :  GOTO   60
40   M=Z  :  GOTO   60
50   IF   X<Z   THEN   M=X
60   PRINT   " THE SMALLEST VALUE = " ; M
70   END
```

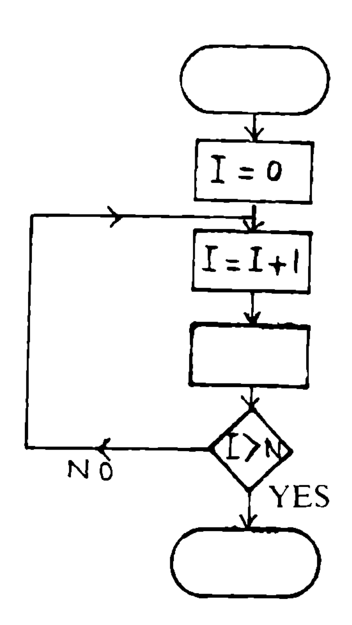
العـــدادCOUNTER

عبارة عن متغير يدخل في البرنامج ليعد عدد التكرارات لمجموعة من الخطوات تسمىٰ خوارزمية العد COUNTING ALGORITHM . والخطوات هي :

1 - افرض ان قيمة المتغير الذي يمثل العدد مساويا للصفر (I=0)

2 ـ اجعل القيمة الجديدة للعداد تساوي القيمة القديمة زائدا واحد اي ان(I=I+1)

3 ـ كرر الخطوات ابتداءا من (2) الىٰ ان تنتهي عملية العد وذلك بمقارنة قيمة I مع العدد النهائي للتكرار .



مثـــال

اكتب برنامجا لطبع الاعداد (0 - 100)

```
10   I=0
20   PRINT   I
30   I=I+1
40   IF   I<=100   THEN   20
50   END
```

ملاحظـــة

في هذا المثال I يمثل العداد وفي نفس الوقت يمثل العدد المطلوب طبعه .

مثـــال

اكتب برنامجا بلغة البيسك لقراءة خمس قيم لـ X وايجاد قيم Y حسب المعادلة :

$$Y = X^2 + 2X$$

```
10   LET   I=1
20   INPUT   X
30   Y=X^2+2*X
40   PRNIT  "X=";X و "Y=";Y
50   I=I+1
60   IF    I<=5   THEN   20
70   END
```

ملاحظـة

1 - يمكن ايضا اختيار القيمة البدائية لـ I مساويا للصفر (I = 0) وتبعا لذلك عبارة رقم 60 تتغير الى :   60 IF I<=4 THEN 20.

2 - في هذا المثال المتغير I يقوم مقام العداد فقط .

خوارزمية التجميع SUMMATION ALGORITHM

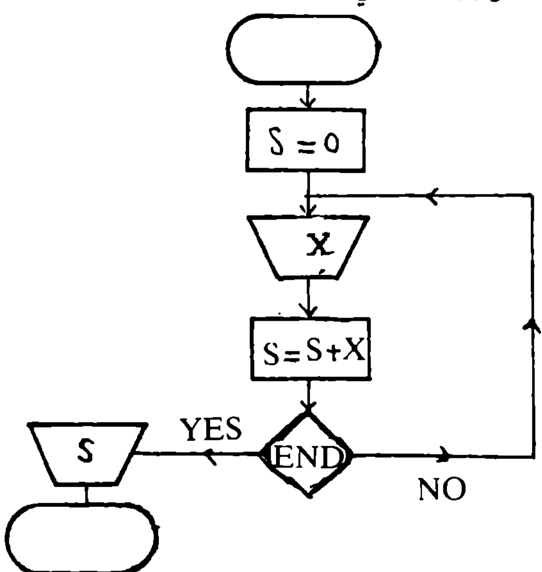
هي خطوات ايجاد مجموع مجموعة كبيرة من المتغيرات التي تمثل ظاهرة معينة باستخدام متغيرين اثنين فقط ، احدهما هو المتغير المراد جمعه والاخر هو المجمع وباستخدام ايعازات السيطرة و العداد .

1 - افرض القيمة البدائية للمجموع يساوي صفرا (S=0)

2 - اقرأ قيمة واحدة للمتغير X .

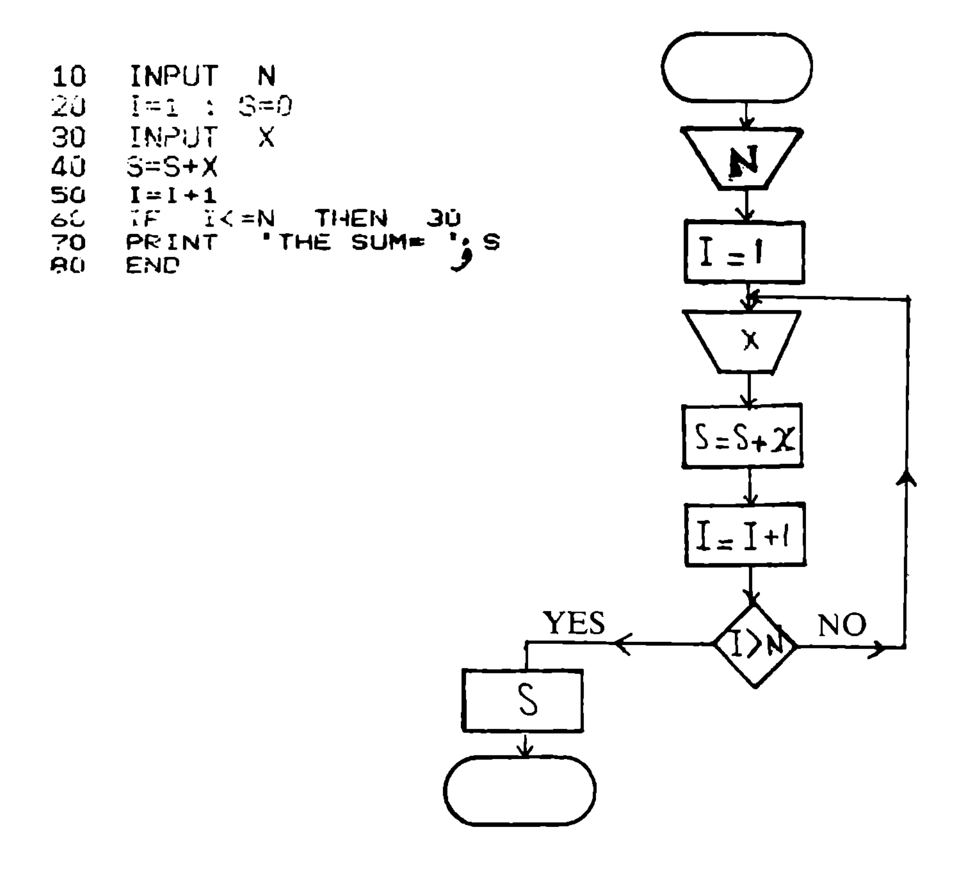
3 - اجعل القيمة الجديدة لـ S تساوي القيمة القديمة له زائدا القيمة المعطى لـ X اي ان (S = S + X)

كرر الخطوات ابتداءا من خطوة رقم (2) الى انتهاء عملية قراءة القيم ، وتكون المخطط الانسيابي لهذه الخوارزمية كالاتي :



مثـــال

اكتب برنامجا لايجاد مجموع N من القيم وارسم المخطط الانسيابي لذلك .




```
10   INPUT   N
20   I=1  :  S=0
30   INPUT   X
40   S=S+X
50   I=I+1
60   IF   I<=N   THEN   30
70   PRINT   'THE SUM= '; S
80   END
```

في العبارة رقم 20 المتغيرا I يمثل العداد الذي يعد عدد التكرارات في البرنامج وS يمثل المجموع . يمكن كتابة مجموعة اسطر على شكل سطر واحد باستخدام الرمز (: COLON) للفصل بين العبارات كما هو الحال في عبارة رقم 20.

ملاحظـــة

عند ضرب مجموعة كبيرة من المتغيرات يمكن اتباع نفس قاعدة الجمع بجعل القيمة البدائية لحاصل الضرب مساويا الى واحد بـدلا من الصفر (في حالة الجمع) ، والعملية الحسابية هي عملية الضرب بدلا من الجمع .

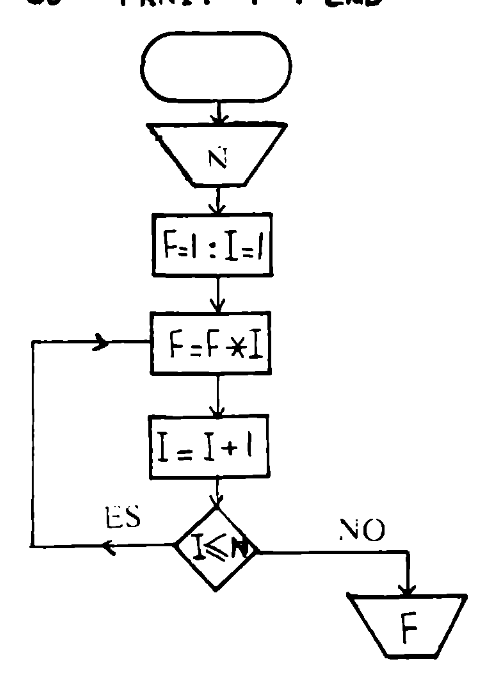
مثـــال

اكتب برنامجا لايجاد N!.

N!=N*(N-1)*(N-2) ... 3*2*1 حيث ان N عدداً صحيح

```
10    INPUT  N
20    F=1  :  I=1
30    F=F*I
40    I=I+1
50    IF   I<=N   THEN   30
60    PRNIT   F  :  END
```

وان المخطط الانسيابي هو كما يلي :



4 . 6 . 4 ايعـــاز من الـىٰ FOR ~ NEXT

هناك طريقة اخرىٰ لتكرار تنفيذ مجموعة من الاوامر يحددها احدىٰ اوامر السيطرة بدلا من الايعاز(IF ~ THEN) ولا تخرج من تكرار الاوامر لحين اكمـال العداد او تحقيق الحالة المطلوبة والايعاز هو FOR-NEXT .

تكون الصيغة العامة كالاتي :

```
┌N    FOR   VARIABLE = M1   TO   M2   STEP   M3
│                 .
حلقة ┤             .        الاوامر المراد تكرارها
│                 .
│                 .
└M    NEXT   VARIABLE
```

VARIABLE : يمثل العداد الذي يعد عدد التكرارات ويتغير قيمته كلما تم تكرار الدورة .

M1 : القيمة البدائية للعداد .

M2 : القيمة النهائية للعداد .

M3 : مقدار الزيادة او النقصان في قيمة العداد خلال كل دوره .

ملاحظـــة

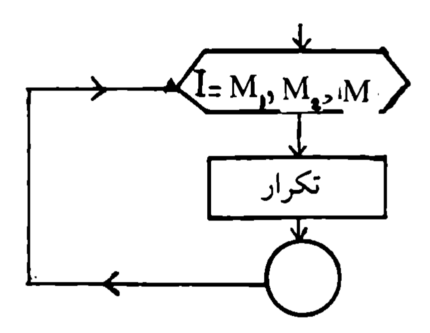
القيمة البدائية والنهائية والزيادة في ايعاز FOR -NEXT ممكن ان يكـون ثوابت عددية او متغيرات عددية او تعبيرات حسابية .

أمثلـــــة

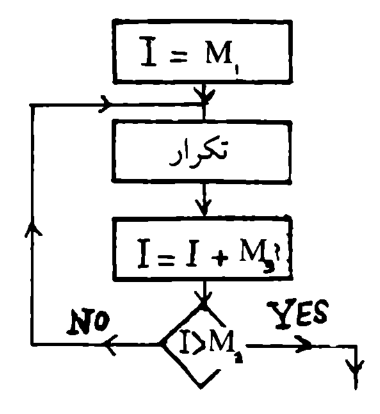
```
FOR   I  =  M+2   TO   M*N
FOR   R  =  0.05   TO   0.25   STEP   .01
FOR   K  =  20   TO   5   STEP   -1
```

الحلقـــة (LOOP)

مجموعة الاوامر المراد تكرارها باستخدام ايعاز FOR - NEXT يمكن توضيح صيغة FOR - NEXT كالاتي :



اما باستخدام IF - THEN هي :

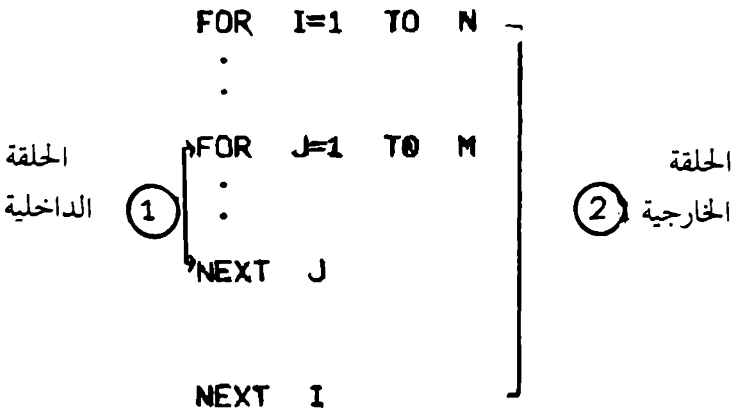


لاحظ ان عدد الخطوات باستخدام FOR - NEXT يقـل عن عدد الخـطوات باستخدام IF - THEN .

حلقـــات الدوران المتداخــــلة NESTED LOOPS

من الممكن ان تحتوي حلقة الدوران الواحدة على حلقات اخرى بصورة متداخلة غير متشابكة . تسمى اصغر حلقات الدوران بحلقات الدوران الداخلية (INNER LOOPS)، بينما الحلقات الاخرى تسمى بحلقات الدوران الخارجية (OUTER LOOPS) .

يمكن توضيح الحلقات المتداخلة بالشكل التالي :

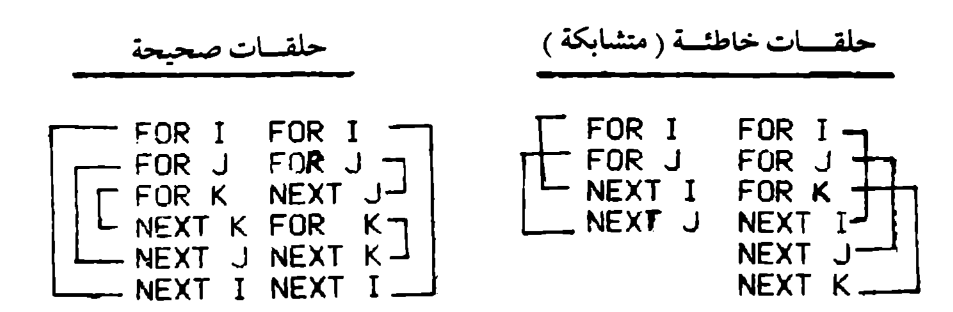


مثـــال اكتب برنامجا لطبع مايأتي :

```
1
1 2 3 4 5
2
1 2 3 4 5
3
1 2 3 4 5
```

```
10   FOR   I=1   TO 3
20   PRINT   I
30   FOR   J=1   TO 5
40   PRINT   J ; :   NEXT   J
50   PRINT
60   NEXT   I
70   END
```

يمكن توضيح الحلقات الصحيحة الممكن استخدامها بالبرمجة والحلقات الخاطئة الغير المسموح بها كالاتي :



ملاحظـــة

اذا علم عدد التكرارات لاية عملية في البرنامج يستخدم ايعاز (FOR - NEXT) اي عند معرفة القيمة البدائية والنهائية للعداد ، اما اذا كانت القيمة النهائية للعداد غير معلومة فيستخدم الايعاز GOTO .

5 . 6 . 4 امثلـــــة

مثـــــال 1

اكتب برنامجا لقراءة الاعداد 102 , 11 , 37 , 12 , 5 ثم اطبع الاعداد الاولية منها .

(العدد الاولي هو العدد الذي لايقبل القسمة الا على نفسه وعلى واحد)

```
10   REM PRINT THE PRIME NUMBER
20   FOR  I=1  TO  5
30   READ  X
40   FOR  J=2  TO  X-1
50   R = X-INT(X/J)*J
60   IF  R=D  THEN  90
70   NEXT  J
80   PRINT  X
90   NEXT  I
100  DATA  5, 12, 37, 11, 102 : END
```

مثـــال2

اكتب برنامجا لايجاد مساحة المثلثات القائمة الزوايا التي تبلغ قواعدها 2 , 10 , 7 , 14 , 12 وارتفاعاتها 4 , 20 , 15 , 8 , 3 على التوالي

1 ـ باستخدام الحلقات

2 ـ دون استخدام الحلقات

باستخدام الحلقات

```
10    FOR  I=1  TO  5
20    PRINT 'INPUT THE BASE AND  THE HIGHT '
30    READ Xو Y
40    LET  A=.5*X*Y
50    PRINT 'THE AREA = 'و; A
60    NEXT  I
70    DATA  2و4و10و20و7و15و14و8و12و3
80    END
```

دون استخدام الحلقات :

```
10    I=1
20    PRINT  'INPUT THE BASE AND THE HIGHT'
30    INPUT X و Y
40    LET A=.5*X*Y
50    PRINT ' THE AREA ='و; A
60    I=I+1
70    IF  I<=5 THEN 20
80    END
```

مثـــــال3

اكتب برنامجا لقراءة المتغير X ثم ايجاد المجموع التالي :

$$S = X - X^3/3 - X^5/5 - X^7/7 + \ldots - X^{15}/15$$

```
10    S=0 : K=0
20    INPUT  X
30    FOR I=1 TO 15 STEP 2
40    S =S+(-1)^K*X^I/I
50    K =K+1
60    NEXT I
70    PRINT  'THE SUM = ';S
80    END
```

مثـــــال4

اكتب برنامجا لطبع الحرفين M , N بحيث ان يكون بينهم ثلاثة أسطر .

```
10    PRINT 'M'
20    FOR  I=1  TO  3
30    PRINT :NEXT  I
40    PRINT 'N'
50    END
```

مثـــــال5

اكتب برنامجا لقراءة المتغير X ثم جد قيمة EXP (X) حيث ان :

$$EXP(X) = 1 + X/1! + X^2/2! + \ldots + X^N/N!$$

```
10    S=1
20    INPUT  X, N
30    FOR I=1 TO N
40    F =1
50    FOR J =1 TO I
60    F =F*J : NEXT J
70    S =S+X^I/F
80    NEXT I
90    PRINT  'S= ';S
100   END
```

ملاحظـــــة

ان اي عبارة من العبارات الاساسية في لغة البيسك تبدأ باحدى الكلمات التالية :

INPUT(READ), LET , PRINT, IF , GOTO , FOR , END

تمارين

1 ـ اكتب برنامجا لقراءة قيم X , Y واطبع قيمة Z حيث :

$$Z = Y \sum_{i=1}^{10} X^{i}$$

2 ـ اكتب برنامجا لقراءة عددين X , Y ثم عين فيما اذا كان كل عدد زوجي د فردي .

3 ـ اكتب برنامج لقراءة قيمة a ثم احسب قيمة b واطبع b , a حيث :

$$b = \begin{cases} a+2 & \text{IF} \quad a<0 \\ \dfrac{a^2+2a}{3} & \text{IF} \quad 0<a<1 \\ \sqrt{a+3} & \text{IF} \quad a \geqslant 1 \end{cases}$$

4 ـ اكتب برنامجا يقوم بالعمليات التالية :

1 ـ طبع الاعداد الفردية التي تقبل القسمة على 3 والتي تقع بين 10 - 100 .

2 ـ جمع الاعداد الصحيحة والتي تقع بين 10 - 100 .

3 ـ حاصل ضرب الاعداد الزوجية والتي تقع بين 10 - 100

الفصل الخامس

المصفوفات

المصفـــــــوفـــــات

لابـد من الاشـارة الىٰ ان المتغيـرات التي سبقت ذكـرهـا كـانت من نــوع المتغيرات البسيطة . ويقصد بالمتغير البسيط ذلك المتغير الذي يحجز موقع واحـد في ذاكرة الحاسبة الالكترونية ، ولكن عندما تكون المتغير عبارة عن مجموعة عناصر من نفس النوع تخزن في مجموعةخلايا في الذاكرة وتحت اسم واحد يسمىٰ بالمتغير المؤشر او المصفوفة .

المصفـــــوفـــة

المصفوفة عبارة عن كميات او اعداد مرتبة في صفوف و اعمدة علىٰ شكل مستطيل وتكتب بالشكل التالي

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2N} \\ \vdots & & & & \\ a_{M1} & a_{M2} & a_{M3} & \dots & a_{MN} \end{pmatrix}_{M \times N}$$

كل من الكميات او الاعداد $a_{11} a_{12} \dots a_{MN}$ والتي تشكل هذه المجموعة يسمىٰ عنصرا في المصفوفة ويطلق علىٰ الارقام المرافقة لعناصر المجموعة الادلة او المؤشر الذي يعين موقع العنصر في المصفوفة

5 . 1 مـصـفــوفـة ذات بـعـد واحـد

ONE_DIMENSIONAL ARRAY

عبارة عن مجموعة عناصر مرتبة على شكل صف واحد او عمود واحد ويوجد مؤشر واحد يشير الىٰ تسلسل العنصر في المصفوفة .

مثـــال

$$X = X_1, X_2, \dots, X_N$$

المصفوفة X تتكون من مجموعة عناصر X_1 ، X_2 ، ... ، X_N

مرتبة على شكل صف واحد و ان :

X_1 : هو العنصر الاول في المصفوفة

X_5 : هو العنصر الخامس في المصفوفة

X_N : هو العنصر الاخير في المصفوفة

وصيغة الكتابة بلغة البيسك هي كالاتي : .... X(1) . X(2) . X(3)

او(X (I حيث I ياخذ القيم من 1 الى N ، I يسمى مؤشر المصفوفة ويشير الى موقع كل عنصر في المصفوفة .

يتم حجز الخلايا المطلوبة لخزن عناصر المصفوفة في الذاكرة الرئيسية باستخدام ايعاز DIM من DIMENSION وهو ايعاز غير تنفيذي والصيغة العامة هي :

```
N    DIM   NAME1(N) , NAME2(M) , ...
```

حيث NAME1 : هي مصفوفة عدد عناصرها N

NAME2 : هي مصفوفة عدد عناصرها M .

N,M : ابعاد المصفوفات

مثـــال

```
10   DIM    X(20) , A$(30)
```

ملاحظـــة يجب تحديد عدد الخلايا المطلوبة قبل قراءة عناصر المصفوفة .

قراءة المصفوفة ذات بعد واحد

اذا كانت لدينا مصفوفة A (N) تتم قراءة وخزن عناصر المصفوفة في الذاكرة باستخدام الحلقات (بعد تحديد الخلايا لكل عنصر) وبالشكل التالي :

```
FOR   I=1   TO   N
INPUT   (READ)   A(N)
NEXT   I
```

كتابة المصفوفة ذات بعد واحد

يتم كتابة المصفوفة A (N) المخزونة في الذاكرة بنفس طريقة قراءة وبالشكل التالي :

```
FOR   I=1   TO   N
PRINT   A(I)
NEXT   I
```

مثال

اكتب برنامجا لقراءة القيم 3-و8 , 7 , 21 , 10 المرتبة على شكل مصفوفة احادية ثم اطبع عناصر المصفوفة .

```
10   REM   READ   AND   PRINT   AN   ARRAY
20   DIM    A(5)
30   FOR    I=1   TO   5
40   READ   A(I)   :   NEXT   I
50   FOR   I=1   TO   5
```

```
60  PNINT  A(I)  :  NEXT  I
70  DATA   10 , 12 , 7 , 8 , -3
80  END
```

ملاحظـــة

عدد الخلايا المطلوب حجزها باستخدام DIM يجب ان يكون مساويا على الاقل لعدد العناصر في المصفوفة .

5 .2 مصفــوفــة ذات بعـــدين (ثنـــائيـــة)

TOW DIMENTIONAL ARRAY

عبارة عن مجموعة عناصر مرتبة على شكل مجموعة من الصفوف ومجموعة من الاعمدة. مؤشرات الاول يشير الى الصف والثاني الى العمود . مثلا

$$X = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & \cdots & X_{1N} \\ X_{21} & X_{22} & \cdots & X_{2N} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{M1} & X_{M2} & \cdots & X_{MN} \end{pmatrix}$$

عبارة عن مصفوفة ثنائية عدد عناصرها $M*N$. X_{11} هو العنصر الموجود في الصف الاول والعمود الاول ، X_{34} هو العنصر الموجود في الصف الثالث والعمود الرابع ، X_{MN} هو العنصر الموجود في الصف M والعمود N. وصيغة الكتابة بلغة البيسك هي (X (I , J حيث I هو المؤشر للصف وياخذ القيم من 1 الى M، J هو المؤشر للعمود وياخذ القيم من 1 الى N . اي ان (X (2 , 3 هو عنصر في المصفوفة X الـواقع في الصف الثـاني والعمود الثـالث . . . وهكذا . بنفس الطريقة السابقة يتم حجز الخلايا المطلوبة لخزن عناصر المصفوفة الثنائية وباستخدام ايعاز DIM . وتكون الصيغة العامة بالشكل التالي :

```
N  DIM  NAME1(N1 , M1) , NAME2(N2 , M2)
```

مثـــال

```
10  DIM   X(10,12) , B$(3,5), A(10)
```

قـراءة المصفوفـة ذات بعديـن

تتم قراءة المصفوفة A(M . N) باستخدام الحلقات المتداخلة وبالشكل التالي :

```
FOR  I=1  TO  M
FOR  J=1  TO  N
INPUT  (READ)  A(I,J)
NEXT J  : NEXT I
```

تسمى هذه الطريقة للقراءة بالقراءة الصفية (ROW By ROW)

```
FOR  J=1  TO  N
FOR  I=1  TO  M
INPUT  (READ)  A(I,J)
NEXT I  : NEXT J
```

تسمى بالقراءة العمودية (COLUMN BY COLUMN)

كتابـة المصفوفـة ذات بعديـن

يمكن كتابة المصفوفة A(M , N) صفيا بالشكل التالي :

```
FOR  I=1  TO  M
FOR  J=1  TO  N
PRINT  A(I,J)
NEXT J  : NEXT I
```

او عموديا بالشكل التالي :

```
FOR   J=1   TO   N
FOR   I=1   TO   M
PRINT   A(I,J)
NEXT I   : NEXT J
```

مثال

اكتب برنامجا لقراءة المصفوفة(10 . 5)X ثم اطبع عناصر المصفوفة صفيا وعلى شكل مصفوفة عدد صفوفها خمسة وعدد اعمدتها عشرة .

```
10   DIM    X(5,10)
20   FOR   I=1   TO   5
30   FOR   J=1   TO   10
40   INPUT    X(I,J)
50   NEXT J   : NEXT I
60   FOR   I=1   TO   5
70   FOR   J=1   TO   10
80   PRINT   X(I,J) ;
90   NEXT J   : PRINT
100  NEXT I
```

ملاحظة

ان استخدام الرمز ؛ في عبارة رقم 80 هو لطبع عناصر الصف الواحد في سطر واحد ثم الانتقال الى سطر اخر باستخدام عبارة PRINT بعد عبارة NEXT

7.3 امثلة محلولة :

مثال (١) اذا كانت B= (-1 ,-2,3 ,9 ,-5 ,12,122 ,-99) تمثل مصفوفة احادية ، اكتب برنامجا :

١ ـ لقراءة المصفوفة B

٢ ـ جد عدد الاعداد الموجبة وعدد الاعداد السالبة

٣ ـ جد عدد الاعداد الفردية وعدد الاعداد الزوجية

```
10 DIM X(8)
20 P=0:N=0:E=0:O=0
30 FOR I=1 TO 8
40 READ X(I)
50 IF X(I)>0 THEN P=P+1:GOTO 70
60 IF X(I)<0 THEN N=N+1
70 IF X(I)/2=INT(X(I)/2) THEN E=E+1:GOTO 90
80 O=O+1
90 NEXT I
100 DATA -1,-2,3,9,-5,12,122,-99
110 PRINT 'P=';P,'N=';N
120 PRINT 'E=';E,'O=';O
130 END
```

مثـال (٢)

اذا كانت $A(50)$ مصفوفة احادية ، اكتب برنامجا لقراءة A ثم جد قيمة Z, Y حيث :

$$Y = X_1 + X_3 + \cdots + X_{49}$$

$$Z = X_2 + X_4 + \cdots + X_{50}$$

```
10 DIM X(50)
20 Y=0:Z=0
30 FOR I=1 TO 50
40 INPUT X(I):NEXT I
50 FOR I=1  TO 50 STEP 2
60 Y=Y+X(I)
70 Z=Z+X(I+1)
80 NEXT I
90 PRINT "y= ";Y;" Z= ";Z
100 END
```

مثـال (٣)

اذا كان $X(N)$ مصفوفة احادية عناصرها اعداد عشوائية ، اكتب برنامجا لقراءة المصفوفة ثم رتب المصفوفة ترتيبا تصاعديا .

```
5 REM Arranging an Array in Ascending Order
10 INPUT N
20 DIM X(N)
30 FOR I=1 TO N
40 INPUT X(I):NEXT I
50 FOR I=1 TO N-1
60 FOR J=I+1 TO N
70 IF X(I)<=X(J) THEN 90
```

```
80 M=X(I):X(I)=X(J):X(J)=M
90 NEXT J
100 NEXT I
110 FOR I=1 TO N
120 PRINT X(I);
130 NEXT I
140 END
```

مثـال (٤)

اذا كانت A$(N) مصفوفة عناصرها عبارة عن اسماء اشخاص ، اكتب برنامجا لترتيب هذه الاسماء ترتيبا ابجديا .

```
5 REM Arranging a list of names
10 INPUT N
20 DIM A$(N)
30 FOR I=1 TO N
40 INPUT A$(I):NEXT I
50 FOR I=1 TO N-1
60 FOR J=I+1 TO N
70 IF A$(I)<=A$(J) THEN 90
80 M$=A$(I):A$(I)=A$(J):A$(J)=M$
90 NEXT J
100 NEXT I
110 FOR I=1 TO N
120 PRINT A$(I)
130 NEXT I
140 END
```

مثـال (٥)

اذا كانت :

$$B = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \quad , \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

مصفوفتان ، اكتب برنامجا لقراءة المصفوفتين A ، B ثم جد

١ ـ المصفوفة C حيث : $C = A + B$

٢ ـ المصفوفة D حيث : $D = A * B$

واطبع المصفوفات C , D

```
10 DIM A(2,2),B(2,2),C(2,2),D(2,2)
20 FOR I=1 TO 2
30 FOR J=1 TO 2
40 READ A(I,J),B(I,J)
50 C(I,J)=A(I,J)+B(I,J)
60 NEXT J:NEXT I
70 FOR I=1 TO 2
80 FOR J=1 TO 2
90 D(I,J)=0
100 FOR K=1 TO 2
110 D(I,J)=D(I,J)+A(I,K)*B(K,J)
120 NEXT K:NEXT J:NEXT I
130 FOR I=1 TO 2
140 FOR J=1 TO 2
150 PRINT C(I,J);:NEXT J:PRINT
160 NEXT I:PRINT
170 FOR I=1 TO 2
180 FOR J=1 TO 2
190 PRINT D(I,J);:NEXT J:PRINT:NEXT I
200 DATA 2,-1,1,5,3,4,5,-2
```

مثــال (٦)

اذا كانت (A(M , N مصفوفة ثنائية ، اكتب برنامجا لقراءة المصفوفة ثم جد مجموع كل سطر ثم اطبع اكبر مجموع .

```
10 INPUT M,N
20 DIM A(M,N),S(N)
30 FOR I=1 TO M
40 S(I)=0
50 FOR J=1 TO N
60 READ A(I,J)
70 S(I)=S(I)+A(I,J)
80 NEXT J
90 NEXT I
100 MAX=S(1)
110 FOR I=2 TO M
120 IF MAX > S(I) THEN  140
130 MAX=S(I)
140 NEXT I
150 PRINT 'Max = ';MAX
160 DATA 2,-1,3,5
170 END
```

مثــال (7)

اذا كان A مصفوفة مربعة حيث :

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 4 \\ 3 & 9 & 7 \\ 11 & 10 & 4 \end{pmatrix}$$

اكتب برنامجا لقراءة المصفوفة ثم جد :

1 ـ مجموع العناصر الواقعة على القطر الرئيسي .

2 ـ اطبع الاعداد الاولية الواقعة على القطر الرئيسي وتحتها .

```
10 DIM A(3,3),P(9)
20 FOR I=1 TO 3
30 FOR J=1 TO 3
40 READ A(I,J)
50 IFI<> J THEN 70
60 S=S+A(I,J)
70 IF I<J THEN 120
80 FOR K=2 TO A(I,J)-1
90 IF A(I,J)=INT(A(I,J)/K)*K THEN 120
100 NEXT K
110 L=L+1:P(L)=A(I,J)
120 NEXT J
130 NEXT I
140 PRINT "          THE MATRIX IS "
150 FOR I=1 TO 3
160 FOR J=1 TO 3
170 PRINT A(I,J);:NEXT J:PRINT :NEXT I
180 PRINT :PRINT
190 PRINT "          THE SUM = ";S:PRINT
200 FOR I=1 TO L
210 PRINT " P(";I;")= ";P(I)
220 NEXT I
230 DATA 5,7,4,3,9,6,11,10,4
240 END
```

```
        THE MATRIX IS
5 7 4
3 9 6
11 10 4

        THE SUM =  18

P( 1)=  5
P( 2)=  3
P( 3)=  11
```

تمـــاريـــن

1 ـ مصفوفة ابعادها (3*4) ، اكتب برنامجا لايجاد :

1 ـ حاصل جمع العناصر الزوجية لكل سطر

2 ـ حاصل ضرب العناصر الفردية لكل عمود

2 ـ اكتب برنامجا لحساب معدلات احدى الشعب اذا علمت ان كل طالب يدرس ستة مواضيع ، ثم رتب الشعبة حسب المعدل .

3 ـ اكتب برنامجا لقراءة مصفوفة احادية ثم جد واطبع مربعات ومكعبات عناصر المصفوفة .

4 ـ اكتب برنامجا لقراءة المصفوفة A حيث :

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 11 & -2 & 3 \\ 5 & 7 & 14 \end{pmatrix}$$

ثم جـــد واطبـــع

1 ـ مجموع عناصر القطر

2 ـ عدد الاعداد الفردية منها

3 ـ عدد الاعداد الزوجية منها

4 ـ محدور المصفوفـــة A.

الفصل السادس

- البرامج الفرعية -

البرامج الفرعية THE SUBPROGRAMES

البرنامج الفرعي عبارة عن جزء من البرنامج الرئيسي والذي يمكن استدعائه اكثر من مرة واحدة وفي مواضع مختلفة لاجراء عمليات معينة تتطلب تنفيذها لمرات عديدة وبذلك تقل عدد خطوات البرنامج الرئيسي و توفر مواضع تخزين في وحدة الذاكرة الرئيسية .

يستفاد ايضا من البرامج الفرعية لحل المسائل الكبيرة والمعقدة وذلك بتجزئتها الىٰ مجموعة من المسائل الصغيرة والتي ترتبط بالبرنامج الرئيسي .

تقسم البرامج الفرعية الىٰ :

6.1 البرامج المكتبية (الدوال الفرعية) LIBRARY SUBPRGRAME

هناك برامج تدعىٰ برامج مكتبية مخزونة في ذاكرة كل جهاز وفي جزء خاص منها تسمىٰ مكتبة الجهاز . كل برنامج يقوم بعملية حسابية يستدعىٰ عند الحاجة وفي اي موقع من البرنامج الرئيسي وان سعة المكتبة وعدد البرامج المخزونة تختلف من جهاز الىٰ اخر . من هذه الدوال :

SQR (x) : ايجاد الجذر التربيعي لـ x
EXP (x) : ايجاد قيمة الدالة الاسية e^x
ABS(x) : ايجاد القيمة المطلقة للمتغير x
SGN (x) : اشارة x الجبرية (الموجب او السالب)
SIN (x) : ايجاد جيب الزاوية x (مقاسا بالزوايا القطرية)
COS (x) ايجاد جيب تمام الزاوية x (مقاسا بالزوايا القطرية)
TAN (x) : ايجاد ظل الزاوية x
LOG (x) : ايجاد اللوغاريتم الطبيعي لـ x
RND (x) : ايجاد عدد عشوائي بين صفر وواحد
INT (x) : ايجاد عدد الجزء الصحيح لعدد حقيقي

تعتبر دالة INT من الدوال المهمة في الرياضيات . تستخدم في كثير من العمليات الرياضية ومنها :

1 - تقريب عدد حقيقي الى اقرب عدد صحيح وحسب المعادلة INT (X + 0.5)

مثـــال :

اذا كان X = 7.2 فان INT (X+0.5) = 7

اذا كان X = 7.6 فان INT (X+0.5) = 8

2 - ايجاد الجزء الكسري Z من العدد الحقيقي X وحسب المعادلة :

```
Z = X - INT( X )
```

مثـــال

اذا كان X = 12.321 فأن Z = .321

3 - تقريب الجزء الكسري لاي عدد حقيقي X في عدد N من المراتب وحسب المعادلة

$$INT(10^{N} * X + .5) * 10^{-N}$$

مثـــال

قرب العدد X = 5.326657 الى ثلاث مراتب بعد الفارزة (N = 3)

$$(X * 10^{N} + .5) = 5.326657 * 10^{3} + .5 = 5326.657 + .5 = 5327.157$$

$$INT(X * 10^{3} + .5) * 10^{-3} = 5327 * 10^{-3} = 5.327$$

4 ـ ايجاد باقي القسمة لاي عددين صحيحين . اذا كان Y , X عددان صحيحان فان (X / Y)INT * Z = X - Y هو باقي القسمة .

مثــــال

اذا كان X = 9 ، y = 7 فـان 2 = 7 - 9 = (7 / 9)INT * 7

ملاحظــة

يمكن استخدام قيمة Z لمعرفة ما اذا كان العدد X يقبل القسمة على Y اي مقارنة Z مع الصفر .

اذا كان Z = 0 فان X يقبل القسمة على Y

اذا كان Z ≠ 0 فان X لايقبل القسمة على Y

مثــال

جد مجموع الاعداد التي تقبل القسمة على 3 والتي تقع بين (1-20)

```
10 S=0
20 FOR I=1 TO 20
30 R=I-INT(I/3)*3
40 IF R<>0 THEN 60
50 PRINT TAB(I);I;:S=S+I
60 NEXT I:PRINT:PRINT  :PRINT "     S= ";S
70 END
```

6.2 الدوال الفرعية Functions

يستخدم هذا النوع من البرامج الفرعية عندما يحتاج المبرمج لتعريف عملية رياضية او مجموعة عمليات رياضية على شكل دالة ويقسم الى :

1 ـ الدالة ذات سطر واحد SINGLE - LINE FUNCTION

يستخدم لتعريف عملية رياضية التي تتكرر في اكثر من موقع واحد بجملة واحدة . وتكتب عادة في بداية او نهاية البرنامج الرئيسي وتستدعى بالاشارة الى اسمها في البرنامج . والصيغة العامة هي :

```
DEF FN NAME( V1 , V2 ,... VN ) = EXP. ( V1 , V2 , ... , VN )
```

حيث ان DEF : كلمة البيسك الاساسية لتعريف الدالة مأخوذة من DEFINITION

FN : مختصر كلمة الدالة .

NAME : اسم الدالة التي تستدعى بها

V_1 و V_2 و . . و V_N : اسماء المتغيرات الداخلة في العملية الرياضية

$EXP(V_1$ و V_2 و . . . و $V_N)$: هو التعبير الرياضي الذي يمثل العملية الحسابية

ملاحظة

ان بعض الحاسبات الالكترونية مثل الوركاء والتي تم تنفيذ معظم برامج هذا الكتاب عليها لاتقبل اكثر من متغير واحد في تعريف الدالة ذات سطر واحد

مثال

اكتب برنامجا لايجاد قيمة Z حيث ان

$$Z = \frac{X^3 + 2X^2 - X}{Y^3 + 2Y^2 - Y}$$

```
10  DEF  FNA(N) = N^3 + 2 * N^2 - N
20  INPUT  X و Y
30  LET  M1=FNA(X)
40  LET  M2=FNA(Y)
50  LET  M=M1/M2
60  PRINT  'Z=' و M
70  END
```

مثـال :

اكتب برنامجا لحساب حاصل قسمة عددين وحساب الباقي باستخدام دالة سطر واحد تحتوي على اكثر من متغير .

```
10 REM Define and Find
20 DEF FNS(I,J)=INT(I/J)
30 DEF FNH(I,J)=I-J*FNS(I,J)
40 S=FNS(45,4):H=FNH(45,4)
50 PRINT 'S=';S,,'H=';H
```

ملاحظـة

ان استخدام فارزات متتابعة في السطر رقم (50) تعني ترك حقول فارغة بحيث يكون تأثير كل فارزة حقل .

ملاحظـــة

يمكن استخدام دالة ذات سطر واحد لتعريف تعبير رمزي في بعض الحاسبات وليست كلها . والصيغة العامة تكون بالشكل التالي :

```
N  DEF  FN  NAME$ = 'EXPRESSION'
```

EXPRESSION : عبارة عن تعبير رمزي

مثـــال

```
10  DEF   FNA$ = 'NAME'
20  LET   X$ = FNA$
30  LET   Y$ = FNA$
40  PRINT  X$ و Y$
50  END
```

٢- دالة متعدد السطور MULTI-LINE FUNCTION

تستخدم هذه الدالة لايجاد قيمة واحدة فقط نتيجة لتنفيذ مجموعة عمليات حسابية . والصيغة العامة هي :

```
N  DEF  FN  NAME( V و V و ... )
    .              1   2
    .
    .
M  FNEND
```

اي توجد بداية للدالة وهي DEF FN NAME

$V_1 , V_2 , ...$: اسماء المتغيرات الداخلة في العمليات الحسابية

FNEND : نهاية الدالة الفرعية

ان القيمة الناتجة بعد تنفيذ العمليات الحسابية سوف تخزن في المتغير الذي اسمه FN NAME بالاضافة الى كونه اسماً للدالة .

ملاحظـة

ان دالة متعددة السطور غير معرفة للحاسبة الالكترونية الوركاء .

مثـال

باستخدام دالة متعددة السطور اكتب برنامجا لحساب الدالة F (X) حيث :

$$F(X) = \begin{cases} 2X + 1 & X > 0 \\ 1 & X = 0 \\ 2\ |X| + 1 & X < 0 \end{cases}$$

```
10 INPUT X
20 DEF FNA(X)
30 IF X>0 THEN 70
40 IF X<0 THEN 90
50 FNA=1
60 GOTO 110
70 FNA=2*X+1
80 GOTO 110
90 FNA=2*ABS(X)+1
100 FNEND
110 PRINT'X','F(X)'
120 PRINT X , FNA(X)
130 GOTO 10
```

مثـــال

اكتب برنامجا فرعيا لايجاد N! :   (N! = 1*2* ... *(N-1)*N)

```
10   DEF   FNX(N)
20   F=1
30   FOR I=2   TO   N
40   F=F*I
50   NEXT  I
60   FNX=F
70   FNEND
```

6.3 الروتينيـــــات الفرعيـــة SUBROUTINES

لكتابة البرنامج الفرعي هناك طريقة اخرىٰ اكثر عموما وهي الروتينات الفرعية . الهدف من استخدامها لايختلف عن هدف استخدام البرامج الفرعيـة الاخرىٰ ، ولكن طريقة كتابة الروتين الفرعي لاتخضع لنفس القواعد الدقيقة التي تخضع لها تعاريف البرامج الفرعية الاخرى ، حيث ان الروتين الفرعي قد يبدأ بأي امر من اوامر لغة البيسك ولاداعي لبدء البرنامج الفرعي بامر خاص ولكن المهم ان ينتهي الروتين الفرعي بامر هو RETURN أي العودة الىٰ البرنامج الرئيسي والىٰ نفس المكان الذي توقف عنده قبل الانتقال الىٰ الروتين الفرعي بعد الحصول علىٰ النتائج المطلوبة من البرنامج الفرعي . يتم الانتقال الىٰ الروتين الفرعي من البرنامج الرئيسي باستخدام ايعاز GOSUB وتكون الصيغة للروتين الفرعي كالاتي :

```
N    GOSUB   M
•
•
M
•
•

L   RETURN
```

ملاحظـــــات

1 ـ يمكن للبرنامج الواحد ان يحتوي علىٰ اكثر من روتين فرعي .

2 ـ يمكن ان يضم روتين فرعي روتين فرعي اخر .

3 ـ غالبا ماتوضع عبارات الروتين الفرعي في نهاية البرنامج اي بعد كلمة END ولكن تنفيذها تتم قبل نهاية البرنامج .

4 ـ يمكن الحصول علىٰ اكثر من نتيجة واحدة عند استخدام الروتين الفرعي .

5 ـ لايقتصر عمل الروتين الفرعي علىٰ اجراء العمليات الحسابية فقط ، بل يمكن استخدامه في العمليات المنطقية ايضا .

مثـــــال (١)

اكتب برنامجا باستخدام روتين فرعي لايجاد مساحة دوائر بانصاف اقطار مختلفة علىٰ التوالي : 12 , 10,8,6,4,2

```
5 REM Find The Area of a Circle
10 PI=22/7
20 FOR R=2 TO 12 STEP 2
30 GOSUB 70
40 PRINT " Area =";A
50 NEXT R
60 END
70 REM SUBROUTINE STARTED
80 A=PI*R^2
90 RETURN
```

```
Area = 12.571429
Area = 50.285714
Area = 113.14286
Area = 201.14286
Area = 314.28571
Area = 452.57143
```

مثـال (٢)

اكتب برنامجا لقرأءة المصفوفات (10) X . (10) Y , (10) Z ثم جد قيمة V حيث :

$$V = \frac{\sum_{i=1}^{10} \sqrt{X_i^2}}{\sum_{i=1}^{10} Y_i Z_i \sum_{i=1}^{10} Z_i^2}$$

١ ـ باستخدام دالة فرعية

٢ ـ باستخدام روتين فرعي

```
10 DEF FNF(A,B)
20 DIM A(10),B(10)
30 S=0
40 FOR I=1 TO 10
50 S=S+A(I)*B(I)
60 NEXT I
70 FNF=S
80 FNEND
90 DIM X(10),Y(10),Z(10)
100 FOR I=1 TO 10
110 INPUT X(I),Y(I),Z(I):NEXT I
120 M1=FNF(X,X)
130 M2=FNF(Y,Z)
140 M3=FNF(Z,Z)
150 V=SQR(M1)/M2*M3
160 PRINT 'v=';V
170 END
```

```
10 INPUT N
20 DIM X(N),Y(N),Z(N),A(N)
30 FOR I=1 TO N
40 INPUT X(I):A(I)=X(I):NEXT I
50 GOSUB 170
60 M1=S
70 FOR I=1 TO N
80 INPUT Y(I):A(I)=Y(I):NEXT I
90 GOSUB 170
100 M2=S
110 FOR I=1 TO N
120 INPUT Z(I):A(I)=Z(I):NEXT I
130 GOSUB 170
140 M3=S
150 V=SQR(M1)/M2*M3
160 PRINT "V= ";V:END
170 REM Subroutine started
180 S=0
190 FOR I=1 TO N
200 S=S+A(I):NEXT I
210 RETURN
```

مثـال (٣)

اكتب برنامجا فرعيا لايجاد حاصل ضرب مصفوفتان قابلتا للضرب ، ثم استخدم نفس البرنامج الفرعي لايجاد حاصل ضرب B , A

```
10 GOTO 110
20 REM subroutine
30 REM DIM A(M,N),B(N,L)
40 FOR I=1 TO M
50 FOR J=1 TO L
60 C(I,J)=0
70 FOR K=1 TO N
80 C(I,J)=C(I,J)+A(I,K)*B(K,J)
90 NEXT K:NEXT J:NEXT I
100 RETURN
110 INPUT M,N,L
120 DIM A(M,N),B(N,L),C(M,L)
130 FOR I=1 TO M
140 FOR J=1 TO N
150 INPUT A(I,J):NEXT J:NEXT I
160 FOR I=1 TO N
170 FOR J=1 TO L
180 INPUT B(I,J):NEXT J:NEXT I
190 GOSUB 20
200 FOR I=1 TO M
210 FOR J=1 TO L
220 PRINT C(I,J);
230 NEXT J
240 PRINT :NEXT I
```

تماريــــن

1 - اكتب برنامجا لحساب :

$$R1 = \binom{N}{I} = \frac{N!}{I!(N - I)!}$$

$$R2 = \frac{N!}{(N - I)!}$$

2 - اذا كان (A (100) ، B (100 ، اكتب برنامجا لقراءة المصفوفات A ، B ثم جد معدل كل مصفوفة باستخدام روتين فرعي .

3 - اكتب برنامجا لايجاد قيمة Y من المعادلة :

$$Y = \sqrt[5]{X^3 + 2X + 3}$$

باستخدام دالة فرعية ، ثم اطبع قيمة Y

4 - اكتب روتينا فرعيا لحساب

$$\sinh x = \frac{e^{x} - e^{-x}}{2}$$

ثم اكتب برنامجا رئيسيا لاستدعاء الروتين الفرعي لحساب

$$Z = (x\sinh(x) - 2\sinh(2x))\sinh(5)$$

الفصـل السابـع

ايعازات أخرىٰ في لغــة البيسك
الاوامر في لغة البيسك ومفاتيح التحكـــم

7.1 ايعازات اخرىٰ في لغة البيسك

7.1.1 ايعاز RESTORE

يستخدم هذاالايعاز لاعادة قراءة القيم التي تمت تحديدها بايعاز DATA ، الصيغة العامة هي : RESTORE N

مثـــال

```
10  READ  X, Y
20  Z = Y + X
30  PRINT  Z
40  RESTORE
50  READ M, N
60  PRINT M, N
70  DATA  10, 20
80  END
```

في هذا المثال يتم تحديد قيم X , Y بواسطة DATA ، في سطر رقم 70 وبعد اجراء اللازم وباستخدام ايعاز RESTORE يتم اعطاء نفس القيم الىٰ المتغيرات M , N وذلك بالرجوع الىٰ عبارة رقم 70 .

7.1.2 ايعــاز TAB

يستخدم هذا الايعاز لتحديد بداية موقع الطبع بالنسبة للنتائـج علىٰ الـوسط الخارجي (اي تحديد العمود المطلوب طبع النتائج عليه) ، ويستخدم هذا الايعاز فقط مع ايعاز PRINT .

الصيغة العامة هي TAB (X)

حيث ان X عبارة عن :

1 - ثابت عددي
2 - متغير عددي
3 - تعبير حسابي

مثـــال

```
10  INPUT  A
20  PRINT TAB(3)؛A
30  END
```

في هذا المثال يتم تعريف المتغير A ومن ثم طبعه في العمود رقم 3 وذلك باستخدام ايعاز TAB

مثـــال

```
10  READ  X$ و Y$ و Z
20  PRINT  TAB (2)؛X$؛TAB (8)؛Y$؛TAB (18)؛ Z
30  DATA 'HIS ' و 'AVRAGE =' و 70
```

بعد تنفيذ هذا البرنامج ستكون صيغة الطبع كالاتي :

```
   2      8           18
---┴------┴-----------┴--
   HIS    AVRAGE=     70
```

ملاحظـــة

يمكن استخدام هذا الايعاز لرسم اشكال هندسية او لطبع حروف كبيرة .

مثـــال (١)

اكتب برنامجا لطبع حرف Z

```
10 FOR I=1 TO 5
20 PRINT TAB(I);'*';
30 NEXT I
40 PRINT
50 FOR I=4 TO 1 STEP -1
60 PRINT TAB(I);'*'
70 NEXT I
80 FOR I=1 TO 5
90 PRINT TAB(I);'*';
100 NEXT I
110 END
```

```
*****
   *
  *
 *
*
*****
```

مثـــال (٢)

اكتب برنامجا لطبع الشكل التالي :

```
10 FOR I=1 TO 5
20 FOR J=1 TO I
30 PRINT TAB(5);'m';
40 NEXT J:PRINT:NEXT I
50 FOR I=1 TO 4
60 FOR J=5 TO I+1 STEP -1
70 PRINT TAB(5);'m';:NEXT J:PRINT :NEXT I
```

```
m
mm
mmm
mmmm
mmmmm
mmmm
mmm
mm
m
```

مثـــال

اكتب برنامجا يكتب جدول تحويل الانجات الى سنتمترات من (5 - 1) انجاً .

```
10 PRINT 'Inches';TAB(8);'Centemeters'
20 PRINT '------',TAB(8);'-----------'
30 FOR N=1 TO 5
40 CM=N*2.54
50 PRINT TAB(2);N;TAB(10);CM
60 NEXT N
70 END
```

```
Inches  Centemeters
------  -----------
   1       2.54
   2       5.08
   3       7.62
   4       10.16
   5       12.7
```

7.1.3 ايعــاز SPC

يستخدم هذا الايعاز ايضا مع ايعاز PRINT ولكنه يحدد عدد الفراغات بين متغير ومتغير اخر والصيغة هي : SPC (X)

حيث ان X اما ثابت عددي ، متغير عددي او تعبير حسابي

مثــال

```
10   ...    .....
20  PRNIT X ; SPC(4);Y
```

7.1.4 ايعــازات LEFT$ ، RIGHT$ ، MID$

ايعـــاز LEFT$

يقوم هذا الايعاز باخذ (سحب) عدد معين من الحروف من متغير رمزي ومن اليسار والصيغة العامة هي :

LEFT$(d$, X)

حيث ان d$: هو المتغير الرمزي (الغير العددي)

X : عدد الحروف المطلوبة

مثــال

```
10  LET  A$ = 'ABCDEF'
20  LET  B$ =  LEFT$(A$,3)
30  PRINT ' B$ = '; B$
40  END
```

في هذا المثال يتم تحديد B$ من A$ وذلك باخذ الحروف الثلاثة الاولى ومن اليسار ، وعند تنفيذ البرنامج تكون النتيجة كما يلي : B$=ABC

ايعـــاز RIGHT$

يقوم هذا الايعاز باخذ (سحب) عدد معين من الحروف من متغير غير عددي ومن اليمين الى اليسار والصيغة العامة هي ·

```
RIGHT$( d$, X)
```

مثـــال

```
10  LET  A$ = '12345'
20  FOR  I = 1  TO  5
30  PRINT  RIGHT$(A$,I) : NEXT I
40  END
```

يتم طبع الارقام بالشكل التالي :

```
5
4 5
3 4 5
2 3 4 5
1 2 3 4 5
```

ايعـــــاز MID$

يقوم هذا الايعاز باخذ عدد معين من الحروف ومن موقع معين من متغير غير عددي والصيغة العامة هي :

```
MID$( d$ , Y,  X)
```

حيث d$: متغير غير عددي

Y : الموقع المراد تحديده

X : عدد الحروف المطلوبة

7.1.5 ايعـــاز LOCATE

يحدد هذا الايعاز الموقع الحقيقي لكل رمز على الشاشة اي توجيه مؤشر الشاشة الى النقطة المطلوبة (X و Y) .

ان شاشة كل جهاز مقسمة الى مجموعة من الوحدات وان هذا التقسيم يختلف من جهاز الى اخر . في جهاز الوركاء الشاشة مقسمة الى مجموعة من الوحدات وان المدى لـ Y و X كالاتي :

```
0 < X < 39

0 < Y < 19
```

مثـــال

```
10   X$ = '125AB'
20   CLS : FOR  I=1  TO  5
30   LOCATE  3+I و I-1
40   PRINT  LEFT$(X$وI)
50   NEXT  I : END
```

مثـــــال

اكتب برنامجا لطبع الاعداد من 1 - 10 وعلى شكل المثلث التالي :

```
         1
       2   3
     4   5   6
   7   8   9   10
```

```
10   READ  N : P = 1
20   FOR  I = 1  TO  N
30   LOCATE  25 - I و 10 + I
40   FOR  J = 1  TO  I
50   IF  P > N  THEN  90
60   PRINT  P و : P = P + 1
70   NEXT  J : PRINT : NEXT  I
80   DATA  10
90   END
```

7.2 الاوامـــر في لغة البيســـك COMMANDS IN BASIC

هناك مجموعة من الاوامر التي تعطى للحاسبة الالكترونية عن طريق لوحة المفاتيح مباشرة اثناء تشغيله وذلك لاداء اغراض مختلفة وحسب نوع الامر . تتميز الايعازات عن الاوامر بان الايعازات يجب ان تبدأ برقم السطر بينما الاوامر يجب ان تبدأ بحرف ابجدي . من هذه الاوامر :

7.2.1 الامـــر قائمـــة LIST COMMAND

يؤدي هذا الامر الى ظهور البرنامج بكامله او جزء منه على الشاشة مما يسمح لنا بمراجعة البرنامج واجراء التعديلات والتغيرات اذا لزم الامر . والصيغة العامة هي:

LIST (لاظهار البرنامج بكامله)
LIST N (لاظهار سطر الذي رقمه N)
LIST N - M (لاظهار الاسطر N الى M)

ملاحظـــة

عندما يكون المطلوب طبع البرنامج على الورق بواسطه الطابعة الخطية يستخدم الامر LLIST

7.2.2 الامـــر نفـــذ RUN COMMAND

باستخدام هذا الامر يتم تنفيذ البرنامج عندما يكون جاهزا للتنفيذ والحصول على النتائج المطلوبه وذلك بقراءة الايعازات التي يتضمنها البرنامج ثم تنفيذ كل من هذه الايعازات . والصيغة العامة هي : RUN

7.2.3 الامـر احفـظ SAVF COMMAND

بعد ادخال وتنفيذ البرنامج والتأكد من صحة البرنامج يمكن حفظ البرنامج على الاوساط المساعدة للخزن مثل القرص اللين ، شريط التسجيل . . . الخ تحت اسم معين باستخدام الامر احفظ .

والصيغة العامة هـي : SAVE (CSAVE) "NAME"

NAME : الاسم المختار للبرنامج عند حفظه في جزء من الذاكرة

SAVE : للخزن على القرص اللين

CSAVE : للخزن على شريط التسجيل

7.2.4 الامـر احمـل LOAD COMMAND

يمكن استرجاع البرنامج المخزون على القرص اللين (شريط التسجيل) الى ذاكرة الحاسبة باستدعاء اسم البرنامج باستخدام الامر احمل

الصيغة العامة هي LOAD (CLOAD)_"NAME"

NAME : اسم البرنامج المراد استدعاءه الى ذاكرة الحاسبة

LOAD : لتحميل البرنامج المخزون على القرص اللين

CLOAD : لتحميل البرنامج المخزون على شريط التسجيل

7.2.5 الامـر جديـد NEW COMMAND

يؤدي هذا الامر الى مسح جميع البرامج المخزونة في ذاكرة الحاسبة والصيغة العامة هي : NEW

7.2.6 الامـر احـذف DELETE COMMAND

يمكن حذف سطر او مجموعة اسطر من البرنامج عند الطلب باستخدام الامر احذف . و الصيغة العامة هي :

DELETE N (N لحذف السطر الذي رقمه)

DELETE N - M (M الى N لحذف الاسطر من)

7.2.7 الامـر اقتـل KILL COMMAND

يؤدي هذا الامر الىٰ مسح البرنامج المخزون علىٰ القرص اللين والصيغة العامة هي : KILL NAME

NAMAE : اسم البرنامـج المـراد مسحـه

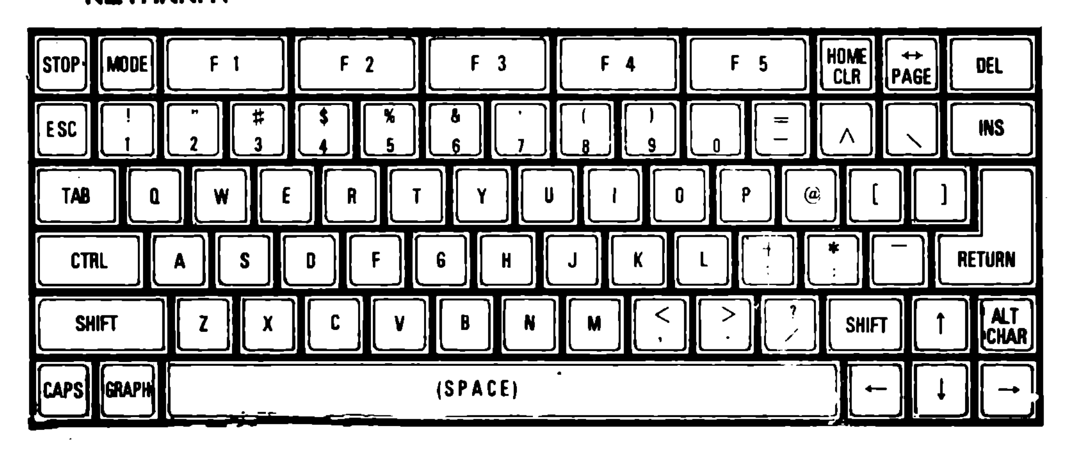
ملاحظـــة

هناك او امر و ايعازات اخرىٰ في لغة البيسك يمكن الاطلاع عليها من خلال دليل كل جهاز .

لوحـة المفاتيـح ومفاتيح التحكـم

ان لوحة المفاتيح تحتوي علىٰ مجموعة من الرموز الخاصة بالاضافة الىٰ مجموعة من المفاتيح التي تسمىٰ مفاتيح السيطرة .

KEYARRAY



فيما يلي اهم مفاتيح السيطرة والتي نراها على لوحة المفاتيح مع وظيفة كل مفتاح :

1 - مفتاح RETURN

يستخدم لادخال السطر المكتوب الى الحاسبة وخزنها في الذاكرة ومن ثم الانتقال الى سطر جديد .

2مفتــاح SHIFT

يتم استخدام هذا المفتاح عندما يراد ادخال الرموز الموجودة في القسم العلوي من مفتاح الرموز وذلك بالضغط على هذا المفتاح و مفتاح الرمز المطلوب في ان واحد .

3 - مفاتيــح الاسهــم

وهي اربعة مفاتيح يحمل كل منها سهما يتجه الى احد لاتجاهات الاربعة (الاعلى ، الاسفل ، اليمين ، اليسار) وعند الضغط على اي منها يتحرك المؤشر على الشاشة بنفس اتجاه السهم المرسوم .

4 - مفتــاح INS : من INSERT

يستخدم لادخال رموز جديدة بين رموز اي سطر .

5-مفتــاح DEL : من DELETE

يستخدم لمسح رمز واحد او اكثر من رموز السطر .

6 - مفتاح HOME , CLR أو HOME / CLEAR

يستخدم هذا المفتاح لتنضيف الشاشة كليا وعندها يقف المؤشر في الـزاوية العليـا اليسرى من الشاشة .

هناك مفاتيح اخرى على لوحة مفاتيح كل جهاز حيث يقوم كل مفتاح بعملية معينة ، تختلف هذه المفاتيح من جهاز الى جهاز اخر .

ملاحظــة

يمكن تعديل البرنامج اما بأضافة سطر جديد وادخاله بعد اعطائه رقما مناسبا ثم الضغط على مفتاح (RETURN) . ان الرقم الذي يعطى للسطر يجب ان يكون واقعا بين رقمي السطرين اللذين يضاف بينها السطر الجديد ، او حذف سطر معين

وذلك بادخال رقم ذلك السطر ثم الضغط على مفتاح (RETURN) كذلك يمكن تعديل سطر معين في البرنامج بتوجيه المؤشر على ذلك السطر وإلى الموقع المطلوب تعديله ثم الضغط على مفتاح (RETURN) .

تمارين

1 - اكتب برنامجا لطبع الحروف A ، B ، C ، D وبالشكل التالي :

```
A
A B
A B C
A B C D
```

[illegible] الحروف التالية باستخدام ايعاز TAB

M

الفصل الثامن

امثلة متنوعة في الرياضيات

مثـــال (١)

اكتب برنامجا لتحويل الزاوية مقدرة بالتقدير الزاوى الى تقدير نصف قطرى .

```
5 PRINT 'This program transfers from degree into radian'
10 PI=22/7
20 INPUT 'input the degree';X
30 Y=X*PI/180:PRINT 'Y=';Y
40 END
```

مثـــال (٢)

اكتب برنامجا لحساب N من حدود متسلسلة فيبوناشي . متسلسلة فيبوناشي (Fibo-nacci) عبارة عن اعداد صحيحة بحيث ان كل عـدد يساوى مجمـوع العددين السابقين له .

```
10 L=1 : K=0
20 INPUT N
30 FOR I=1 TO N
40 M=L+K:L=K:K=M
50 PRINT M :NEXT I
```

مثـــال (٣)

اوجد قيمة المجموع التالي :

$$\sum_{i=1}^{3} \sum_{j=2}^{4} \sum_{k=3}^{5} (i + j + k)$$

```
10 S=0
20 FOR I=1 TO 3
30 FOR J=2 TO 4
40 FOR K=3 TO 5
50 S=S+I+J+K
55 NEXT K:NEXT J:NEXT I
60 PRINT 'S=';S
70 END
```

مثـــال (٤)

اكتب برنامجا لايجاد المضاعف المشترك الاصغر (Least Common Multiple) بين العددين K , L .

```
10 INPUT L,K
20 J=1
30 M=L*K
40 IF M=INT(M/K)*K THEN 60
50 J=J+1 :GOTO 30
60 PRINT 'The Multiple least common between ';L;'and';K;'=';M
```

مثـــال (٥)

اكتب برنامجا للحصول على N من الارقام العشوائية الصحيحة ، قيمها بين الصفرو (10)

```
10 INPUT N
20 FOR L=1 TO N
30 Z=10*RND(1)
40 I=INT(Z)
50 PRINT I:NEXT L
60 END
```

مثـــال (٦)

اكتب برنامجا لتحويل العدد X من اى نظام ذات اساس B الى النظام العشرى .

```
10 INPUT 'INPUT THE NUMBER AS A STRING AND THE BASE B';A$,B
20 N=LEN(A$):S=0
30 FOR I=1 TO N
40 M$=MID$(A$,I,1)
50 K=VAL(M$)
60 S=S+K*B^(I-1):NEXT I
70 PRINT 'THE NUMBER IN DECIMAL =';S
80 END
```

مثـــال(٧)

اكتب برنامجا لقراءة الازواج المرتبة الثمانية واطبع الازواج التي حاصل جمع احداثيها يقبل القسمة على خمسة . علما بان الازواج المرتبة هي :

(9,1), (12,3), (5,5), (5,1), (0,3), (2,7), (2,3), (7,1)

```
10 FOR I=1 TO 8
20 READ X,Y :S=X+Y
30 R=S-5*INT(S/5)
40 IF R<>0 THEN 60
50 PRINT '(';X;',';Y;')'
60 NEXT I
70 DATA 9,1,12,3,5,5,5,1,0,3,2,7,2,3,7,1
80 END
```

مثـــال (٨)

اكتب برنامجا لرمي زهر النرد عدد من المرات ، وفي كل مرة يجب ان نعرف ما هو الرقم العشوائي الناتج من رمي زهر النرد .

```
10 INPUT 'INPUT ANY NUMBER';N
20 FOR I=1 TO N
30 R=INT(6*RND(1))+1:PRINT
50 INPUT 'INPUT THE EXPECTED RANDOM NUMBER';X
60 IF X=R THEN 80
70 PRINT 'NO,the Right Number Is';R :PRINT
75 GOTO 90
80 PRINT 'You Are Right'
90 NEXT I
100 END
```

مثـــال (٩)

اكتب برنامجا لتحويل القراءات التالية :

187 , 155 , 0 , 78 , 9823 , 45

من السنتيمتر الى متر وسنتمتر .

```
5 REM Relation between Centemeter & Meter
10 FOR I=1 TO 6
20 READ L
30 IF L=0 GOTO 60
40 M=INT(L/100):C=L-INT(L/100)*100
50 PRINT L;' = ';M;' Met.  AND ';C;' CENT.'
60 NEXT I
70 DATA 187,155,0,78,9823,45
```

مثـــال (١٠)

باستخدام ايعـــاز ON–GOTO ، اكتب برنامجا لايجاد قيمة Z المعروفة بالشكل .

$$Z = \begin{cases} (a+2bx+dx^2)\,\sin x & \text{if } x = -1 \\ x + 2 & \text{if } x = 0 \\ \left|e^x\right| & \text{if } x = 1 \end{cases}$$

```
10 INPUT A,B,D
20 INPUT X
30 ON X+2 GOTO 40,50,60
40 Z=(A+2*B*X+D*X^2)*SIN(X):GOTO 70
50 Z=X+2:GOTO 70
60 Z=ABS(EXP(X))
70 PRINT 'When X=';X;'      Z=';Z
80 GOTO 20
90 END
```

مثـــال (١١)

اكتب برنامجا لايجاد جدول الضرب للاعداد من (0 , 9) ثم اطبع الجدول

```
10 DIM A(11,11)
20 FOR I=0 TO 9
30 FOR J=0 TO 9
40 IF I=0 THEN A(I,J)=J:GOTO 70
50 IF J=0 THEN A(I,J)=I:GOTO 70
60 A(I,J)=I*J
70 PRINT A(I,J);TAB(3*J+1)
80 NEXT J:PRINT
90 NEXT I
```

```
0 1 2  3  4  5  6  7  8  9
1 1 2  3  4  5  6  7  8  9
2 2 4  6  8  10 12 14 16 18
3 3 6  9  12 15 18 21 24 27
4 4 8  12 16 20 24 28 32 36
5 5 10 15 20 25 30 35 40 45
6 6 12 18 24 30 36 42 48 54
7 7 14 21 28 35 42 49 56 63
8 8 16 24 32 40 48 56 64 72
9 9 18 27 36 45 54 63 72 81
```

مثـــال (١٢)

اكتب برنامجا بلغة البيسك لايجاد المجموع التالي :

$$S = \sum_{m=1}^{3} \sum_{k=1}^{3} \frac{k!\,m!}{(k+m)!}$$

```
10 REM FIND DOUBLE SUM
20 FOR M=1 TO 3
30 FOR K=1 TO 3
40 N=K:GOSUB 100:A=R
50 N=M:GOSUB 100:B=R
60 N=K+M:GOSUB 100:C=R
70 S=S+A*B/C:NEXT K:NEXT M
80 PRINT "S=";S
90 END
100 REM SUBROUTINE STARTED
110 R=1:FOR I=2 TO N
120 R=R*I:NEXT I
130 RETURN
```

مثـــال (١٣)

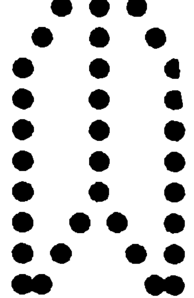
اكتب برنامجا لتحويل العدد N من النظام العشري اي نظام اخر

```
10 PRINT " This program transfers "from decimal "
15 PRINT " into any other system"
20 DIM A$(1000)
30 INPUT "input the number to be trsnsfered ";N
40 INPUT "input the base";B
50 X=INT(N/B):P=N-X*B
60 J=J+1
70 FOR I=0 TO B-1
80 IF R=I THEN A$(J)=STR$(I):GOTO 100
90 NEXT I
100 IF X=0 THEN 120
110 N=X:GOTO 50
120 FOR I=J TO 1 STEP -1
130 PRINT A$(I)::NEXT I
140 END
```

مثـال (١٤)

اكتب برنامجا لطبع الشكل التالي :

```
10 FOR I=1 TO 4
20 LPRINT TAB(4-I);"●";TAB(4);"●";
30 LPRINT TAB(I+4);"●":NEXT I
40 FOR J=1 TO 4
50 LPRINT "●";
60 LPRINT TAB(4);"●";
65 LPRINT TAB(8);"●":NEXT J
70 FOR I=1 TO 3
75 LPRINT "●";
80 LPRINT TAB(4-I);"●";
90 LPRINT TAB(I+4);"●";
100 LPRINT TAB(8);"●":NEXT I
```



مثـال (١٥)

اكتب برنامجا يقوم بقراءة مجموعة من الدرجات المئوية والفهرنهايتية وحسب ما مؤشر ازاء كل درجة ويقوم بتحويل الدرجات المئوية الى الفهرنهايتية وبالعكس ، باستخدام العلاقات التالية :

Celsivs = 5/9 (F - 32)

Fehernheit = (9/5 * C) + 30

اذ علمت ان الدرجات المعطاة هي :

120F , 55F , 42C , 30C , 80F , -350C , 152F , 100F

0F , -32F , -24C , 360C

```
10 FOR I=1 TO 10
20 READ T,T$
30 IF T$='F' GOTO 70
40 F=(9/5*T)+32
50 PRINT T,'IN Cel.=',F,'In feh.'
60 GOTO 90
70 C=5/9*(T-32)
80 PRINT T,'In feh.=',C,'In cel.'
90 NEXT I
100 DATA 80,'F',30,'C',42,'C',55,'F'
110 DATA 120,'F',360,'C',-24,'F',-32,'F'
120 DATA 0,'F',100,'F',152,'F',-350,'C'
```

```
 80         In feh.=       26.666667     In cel.
 30         IN Cel.=       86            In feh.
 42         IN Cel.=       107.6         In feh.
 55         In feh.=       12.777778     In cel.
 120        In feh.=       48.888889     In cel.
 360        IN Cel.=       680           In feh.
-24         In feh.=      -31.111111     In cel.
-32         In feh.=      -35.555556     In cel.
 0          In feh.=      -17.777778     In cel.
 100        In feh.=       37.777778     In cel.
```

مثـــال (١٦)

اكـتـب بـرنـامجـا لـقـرأة المـصـفـوفـة A (N) حيـث ان

N = 9 (21,11 و 9,0,34,2 و A={5,6,7 ثم حول المصفوفة الى مصفوفة ثنائية

B (M , L) بحيث (M * L =N)

ثم اطبع المصفوفة الثنائية B (M , L)

```
10 READ N,M,L
20 DIM A(N),B(M,L)
30 FOR I=1 TO N
40 READ A(I):NEXT I
50 PRINT 'The One Dimentional Array is':PRINT
60 FOR I=1 TO N
70 PRINT A(I);:NEXT I:PRINT
80 P=1
90 FOR I=1 TO M
100 FOR J=1 TO L
110 B(I,J)=A(P)
120 P=P+1
130 NEXT J:NEXT I:PRINT
140 PRINT 'The Two Dimentional Array is':PRINT
150 FOR I=1 TO M
160 FOR J=1 TO L
170 PRINT B(I,J);:NEXT J
180 PRINT :NEXT I
190 DATA 9,3,3
200 DATA 5,6,7,9,0,34,2,21,11

The One Dimentional Array is

 5 6 7 9 0 34 2 21 11

The Two Dimentional Array is

 5 6 7
 9 0 34
 2 21 11
```

مثـــال (١٧)

اكتب برنامجا لايجاد قيمة الخطا في عملية البتر عند حساب قيمة الدالة :

$$Y = X - SIN\ X$$

عند النقطة $X = \frac{\pi}{6}$ باستخدام متسلسلة تايلر.

```
10 PRINT "This Program Calculates The Truncation Error"
20 PRINT
30 DEF FNF(X)=1-COS(X)
40 INPUT N
50 S=0:X=22/28
60 FOR I=2 TO N STEP 2
70 F=1
80 FOR J=2 TO I
90 F=F*J:NEXT J
100 S=S+(-1)^((I+2)/2)*X^I/F
110 NEXT I
120 EX=FNF(X)
130 EP=S
140 ER=EX-EP
145 PRINT "The Exact Value= ";EX
150 PRINT "The Aproximate Value= ";EP
160 PRINT "The Error Value= ";ER
```

```
This Program Calculates The Truncation Error

The Exact Value=  .29311679
The Aproximate Value=  .29279358
The Error Value=  3.2320188E-04
```

مثـــال (١٨)

اوجد قيمة تقريبية للجذر 5 (اي ان $X^2 - 5 = 0$) بحيث ان نسبة الخطأ اقل من 10^{-6} ، بطريقة نيوتن ـ رافسن ، علماً بان القيمة التقريبية للجذر 2.5 ، ثم قرب الناتج الى خمسة ارقام عشرية و احسب عدد التكرارات للحصول على الجذر المطلوب .

ملاحظـــة

طريقة نيوتن ـ رافسن هي :

$$X_{n+1} = X_n - \frac{f(X_n)}{f'(X_n)} \quad , n = 0,1,2,\ldots$$

X_n : هـــي قيمـــة تقريبيـــة اوليـــه

X_{n+1} : هي قيمة تقريبية افضل من X_n

$f(X_n)$: قيمة الدالة عند $X = X_n$

$f'(X_n)$: قيمة مشتقة الدالة عند $X = X_n$

```
10 REM FIND THE ROOT BY NEWTEN RAPHSON METHOD
20 DEF FNF(X)=X^2-5
30 DEF FNG(X)=2*X
40 X0=2.0:I=0
50 F1=FNF(X0):F2=FNG(X0)
60 X1=X0-F1/F2
70 IF(X1-X0)<1E-08 THEN 90
80 X0=X1:I=I+1  :GOTO 50
90 X1=X1*10^5:Y=INT(X1):Y=Y*10^(-5)
100 PRINT 'The Root=';Y;'  With Error<.000001'
110 PRINT 'The Number of Iterations=';I
120 END
```

```
The Root= 2.23611  With Error<.000001
The Number of Iterations=
```

مثـــال (١٩)

اذا كان A , B متجهان ومعرفان كالاتي :

$$A = (a_1 \quad a_2 \quad a_3) = (5 \quad 3 \quad 2)$$

$$B = (b_1 \quad b_2 \quad b_3) = (4 \quad 1 \quad 1)$$

اكتب برنامجا لحساب وطبع :

١ ـ حاصل ضرب القياسي A . B حيث: $A \cdot B = \sum_{i=1}^{3} a_i b_i$

٢ ـ طول كل من المتجهين A . B $|A| = \sqrt{a_i^2}$

٣ ـ جيب تمام الزاوية المحصورة بين المتجهين .

$$\cos\theta = \frac{A \cdot B}{|A| \cdot |B|}$$

```
10 REM A,B VECTORS
20 READ N
30 DIM A(N),B(N)
40 FOR I=1 TO N
50 S1=0:S2=0:S3=0
55 READ A(I),B(I)
60 S1=S1+A(I)^(B(I))
70 S2=S2+A(I)^2
80 S3=S3+A(I)^3
90 NEXT I
100 LA=SQR(S2)
110 LB=SQR(S3)
120 T=S1/(LA*LB)
130 PRINT 'THE DOT PRODUCT=';S1
140 PRINT 'THE LENGTH OF A=';LA
145 PRINT 'THE LENGTH OF B=';LB
150 PRINT 'THE ANGLE BETWEEN A AND B=';T
160 DATA 3
170 DATA 5,4,3,1,2,1
180 END
```

مثـال (٢٠)

اكتب برنامجا لقراءة مصفوفة ثنائية (A (M , N ثم حول المصفوفة الثنائية ى مصفوفة احادية (B (L حيث (L = M * N) واطبع المصفوفة الاحادية .

```
10 READ M,N :L=M*N
20 DIM A(M,N),B(L)
30 P=1
40 FOR I=1 TO M
50 FOR J=1 TO N
60 READ A(l,J)
70 B(P)=A(I,J)
80 P=P+1
90 NEXT J:NEXT I
100 PRINT 'The Two Dimentional  Array is ':PRINT
110 FOR I=1 TO M
120 FOR J=1 TO N
130 PRINT A(I,J);:NEXT J:PRINT:NEXT I:PRINT
140 PRINT 'The One Dimentional Array is':PRINT
150 FOR I=1 TO L
160 PRINT B(I);:NEXT I
170 DATA 3,3
180 DATA 4,5,7,2,9,0,2,8,8
190 END
```

```
The Two Dimentional  Array is

 4 5 7
 2 9 0
 2 8 8

The One Dimentional Array is

 4 5 7 2 9 0 2 8 8
```

مثـــال (٢١)

اذا كان لدينا ثلاث احرف A , B , C اكتب برنامجا لطبع جميع الترتيبات الممكنة لهذه الحروف .

```
10 PRINT 'Arrang any three Diffrent Letters in Three Diffrent Ways'

15 PRINT
20 DIM X$(3)
30 FOR I=1 TO 3
40 READ X$(I):NEXT I
50 N=1
60 FOR I=2 TO 3
70 N=N*I:NEXT I

80 PRINT 'The Number of Diffrent Ways to be Arranged=';N:PRINT

90 FOR K1=1 TO 3
100 FOR K2=1 TO 3
110 IF K1=K2 THEN 140
120 LET K3=6-(K1+K2)
130 PRINT TAB(5);X$(K1);X$(K2);X$(K3)
140 NEXT K2
150 NEXT K1
160 DATA 'A','B','C':END
```

```
Arrang any three Diffrent Letters in Three Diffrent Ways

The Number of Diffrent Ways to be Arranged= 6

    ABC
    ACB
    BAC
    BCA
    CAB
    CBA
```

ملاحظـــة

نلاحظ عند ايجاد قيمة K_3 ، ان مجموع الارقام الصحيحة الثلاثة K_1 , K_2 , K_3 يساوي ستة (6) لذلك :

$$K_3 = 6 - (K_1 + K_2)$$

وبطريقـــة اخـــرى :

```
10 PRINT 'Arrang any three Diffrent Letters in Three Diffrent Ways'
15 PRINT
20 DIM X$(3)
30 FOR I=1 TO 3
40 READ X$(I):NEXT I
50 N=1
60 FOR I=2 TO 3
70 N=N*I:NEXT I
80 PRINT 'The Number of Diffrent Ways to be Arranged=';N:PRINT
90 FOR I=1 TO 3
100 FOR J=1 TO 3
110 IF J=I THEN 170
120 FOR K=1 TO 3
130 IF K=J OR K=I THEN 160
150 PRINT TAB(5);X$(I);X$(J);X$(K)
160 NEXT K
170 NEXT J
180 NEXT I
200 DATA "A","B","C":END
```

```
Arrang any three Diffrent Letters in Three Diffrent Ways
The Number of Diffrent Ways to be Arranged= 6

    ABC
    ACB
    BAC
    BCA
    CAB
    CBA
```

مثـــال (٢٢)

اكتب برنامجا لايجاد القاسم المشترك الاعـظم Greatest Common Di- ، visor) بين عددين .

```
5 REM find the greatest common divisor
10 DIM A(2),B(2,100),C(2),T(2),P(2,50)
15 DIM X(2,100)
20 MUL=1
30 FOR I=1 TO 2
35 PRINT
40 INPUT A(I):Y=A(I):GOSUB 300:PRINT
50 C(I)=V
60 FOR K=1 TO C(I)
70 B(I,K)=X(I,K)
80 NEXT K
100 K=1:M=0
110 IF K=C(I) THEN 135
120 IF K>C(I) THEN 160
130 IF B(I,K)=B(I,K+1) THEN K=K+1: GOTO 110
135 M=M+1
140 P(I,M)=B(I,K):K=K+1
150 GOTO 110
160 T(I)=M
170 NEXT I
180 FOR I=1 TO T(1)
190 FOR J=1 TO T(2)
200 IF P(1,I)<>P(2,J) THEN 230
210 MUL=MUL*P(1,I)
220 GOTO 240
230 NEXT J
240 NEXT I
245 PRINT
250 PRINT 'The gcd=';MUL
260 PRINT
290 END
300 REM subroutine started
310 V=1
320 FOR J=2 TO Y
```

```
330 R=Y-INT(Y/J)*J
340 IF R<>0 THEN 390
350 X(I,V)=J:PRINT X(I,V);TAB(3);
360 Y=INT(Y/X(I,V))
370 IF Y=1 THEN 400
380 V=V+1:GOTO 320
390 NEXT J
400 RETURN
```

مثـــال (٢٣)

اذا كان A مصفوفة N * N اكتب برنامجا لايجاد محدد A ومن ثم ايجاد معكوس A ، باستخدام طريقه معامل المرافق .

تتلخـــص هــذه الطريقة كالاتي : ـ

اذا كان A(N*N) مصفوفة مربعة و $|A| \neq 0$ ، فان مصفوفة المعاملات المرافقة لـ A هي مصفوفة B(A) مربعة N*N حيث ابدل كل عنصر فيها بمعاملها المرافق . والمصفوفة المجاورة للمصفوفة A هي مدور مصفوفة المعاملات المرافقة ولتكن C(B) اذن فــان :

$$A^{-1} = \frac{C(B)}{|A|}$$

```
10 READ N
20 DIM A(N,N):DIM B(N-1,N-1):DIM C(N,N):DIM M(N,N)
30 FOR I=1 TO N
40 FOR J=1 TO N
50 READ A(I,J)
60 NEXT J
70 NEXT I
73 PRINT "        The Matrix is ":PRINT
75 FOR I=1 TO N
77 FOR J=1 TO N
78 PRINT A(I,J);:NEXT J:PRINT :NEXT I
80 FOR P=1 TO N
90 FOR L=1 TO N
```

```
100 FOR I=1 TO N
110 FOR J=1 TO N
120 IF P<I AND L<J THEN B(I-1,J-1)=A(I,J): GOTO 160
130 IF P<I AND L>J THEN B(I-1,J)=A(I,J): GOTO 160
140 IF P>I AND L<J THEN B(I,J-1)=A(I,J): GOTO 160
150 IF P>I AND L>J THEN B(I,J)=A(I,J)
160 NEXT J:NEXT I
170 FOR K=1 TO N-1
180 IF B(K,K)=0 THEN 260
190 FOR I=1 TO N-1
200 FOR J=N-1 TO 1 STEP -1
210 R=I+K:T=J+K-1
220 IF R>N-1 THEN 250
230 IF T>N-1 THEN 250
240 B(R,T)=(-B(R,K)/B(K,K)*B(K,T))+B(R,T)
250 NEXT J:NEXT I:NEXT K:GOTO 340
260 FOR X=K TO N-1
270 IF B(X,K)=0 THEN 310
280 FOR F=K TO N-1
290 B(K,F)=B(X,F)+B(K,F)
300 NEXT F:GOTO 190
310 NEXT X
320 NEXT K
340 Y=1
350 FOR I=1 TO N-1
360 Y=B(I,I)*Y
370 NEXT I
380 C(P,L)=(-1)^(P+L)*Y
384 NEXT L:NEXT P
385 Z=0
390 FOR J=1 TO N
400 Z=Z+A(1,J)*C(1,J)
```

```
405 NEXT J
410 PRINT  'The Value of the determent is =';Z:PRINT
420 IF Z=0 THEN PRINT 'This Matrix has not have invers':END
430 FOR I=1 TO N
440 FOR J=1 TO N
450 M(I,J)=(1/Z)*C(I,J)
460 NEXT J:NEXT I
465 PRINT :PRINT '      THE INVERS MATRIX IS':PRINT
```

```
470 FOR I=1 TO N
480 FOR J=1 TO N
490 PRINT M(J,I);
500 NEXT J:PRINT
510 NEXT I
520 DATA2,1,0,-1,1
```

```
      The Matrix is

 2 0 1
 1 5 6
 5 9 1
The Value of the determent is =-114


     THE INVERS MATRIX IS

 .42982456-.078947368 .043859649
-.25438596 .026315789 .096491228
 .14035088 .15789474-.087719298
```

مثـال (٢٤)

اكتب برنامجا لايجاد معكوس المصفوفة A ، وذلك باستخدام الصيغة التالية :

اذا كان A(N*N) مصفوفة مربعة وان P(N*N) ايضا مصفوفة مربعة وان I = AP فان A^{-1}= P . اي ان المطلوب هو ايجاد المصفوفة P

```
10 REM FIND THE INVERSE OF A MATRIX
15 REM USING THE IDENTITY MATRIX
17 READ N
20 DIM A(2*N,2*N)
30 FOR I=1 TO N
40 FOR J=1 TO N
50 READ A(I,J)
60 NEXT J:NEXT I
70 REM PUT IDENTITY MATRIX
```

```
80 NI=2*N
90 FOR I=1 TO N
100 FOR J=N+1 TO NI
110 A(I,J)=0
120 NEXT J :NEXT I
130 FOR I=1 TO N
140 A(I,I+N)=1:NEXT I
150 REM  THE MATRIX AND COULOM VECTOR'
160 PRINT
170 PRINT 'THE MATRIX      '
180 PRINT '--------------'
190 FOR I=1 TO N
200 FOR J=1 TO NI
210 PRINT A(I,J);
220 NEXT J:PRINT:NEXT I
230 REM  FIND INVERS MATRIX
240 FOR I=1 TO N
250 P=A(I,I)
260 IF P=0 THEN GOSUB 440
270 FOR J=1 TO NI
280 A(I,J)=A(I,J)/P
290 NEXT J
300 FOR K=1 TO N
310 IF I=K THEN 340
315 P=A(K,I):FOR L=1 TO NI
320 A(K,L)=A(K,L)-A(I,L)*P
330 NEXT L
340 NEXT K
345 NEXT I:PRINT
350 PRINT '   INVERES   MATRIX'
360 PRINT '-------------------'
370 FOR I=1 TO N
380 FOR J=N+1 TO NI
390 PRINT A(I,J);:NEXT J
400 PRINT
410 NEXT I
415 DATA 2
420 DATA 1,0,-1,1
430 END
```

```
440 REM SUBROUTINE STARTED
700 FOR K=I+1 TO N
710 FOR J=K-1 TO NI
720 IF A(K,J)=0 THEN 800
730 V=A(I,J):A(I,J)=A(K,J)
732 A(K,J)=V
740 NEXT J
800 NEXT K
805 W=B(I):B(I)=B(I+1):B(I+1)=W
810 P=A(I,I)
820 RETURN
```

```
THE MATRIX
-------------
 1 0 1 0
-1 1 0 1

   INVERES   MATRIX
-----------------
 1 0
 1 1
```

مثـــال (٢٥)

اكتب برنامجا لحل مجموعة معادلات من الدرجة N * N بطريقـة معكوس المصفوفة .

اذا كان $AX = B$ فان $X = A^{-1} B$

حيث A هي مصفوفة المعاملات (معاملات المجاهيل) :

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \cdots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & a_{2N} \\ \vdots & & \\ a_{M1} & a_{M2} & a_{MN} \end{bmatrix}$$

وان $X = (x_1 , x_2 , \ldots , x_n)$ عمود المجاهيل و

$B = (b_1 , b_2 , \ldots \ldots b_M)$ عمود الكميات المطلقة .

```
10 DIM A(10,20),B(10),X(10)
20 READ N
30 FOR I=1 TO N
40 FOR J=1 TO N
50 READ A(I,J)
60 NEXT J:NEXT I
70 FOR I=1 TO N
80 READ B(I)
90 NEXT I
100 REM PUT DIAGONAL MATRIX
110 NI=2*N
120 FOR I=1 TO N
130 FOR J=N+1 TO NI
140 A(I,J)=0
150 NEXT J :NEXT I
160 FOR I=1 TO N
170 A(I,I+N)=1:NEXT I
180 REM  THE MATRIX AND COULOM VECTOR'
190 PRINT
200 PRINT 'A MATRIX          B(I)'
210 PRINT '---------------------'
220 FOR I=1 TO N
230 FOR J=1 TO NI
240 PRINT A(I,J);
250 NEXT J:PRINT TAB(20);B(I)
260 PRINT
270 NEXT I
280 REM  FIND INVERS MATRIX
290 FOR I=1 TO N
300 P=A(I,I)
302 PRINT'PA=';P
305 IF P=0 THEN GOSUB 700
310 FOR J=1 TO NI
320 A(I,J)=A(I,J)/P
330 NEXT J
340 FOR K=1 TO N
350 IF I=K THEN 400
360 P=A(K,I)
```

```
370 FOR L=1 TO NI
380 A(K,L)=A(K,L)-A(I,L)*P
390 NEXT L
400 NEXT K
405 FOR J=1 TO N
406 FOR M=1 TO NI

407 PRINT A(J,M);:NEXT M:PRINT TAB(20);B(J):PRINT:NEXT J

410 NEXT I
420 PRINT '   INVERES   MATRIX'
430 PRINT '-------------------'

    440 FOR I=1 TO N
    450 FOR J=N+1 TO NI
    460 PRINT A(I,J);:NEXT J
    470 PRINT
    480 NEXT I
    490 FOR I=1 TO N
    500 X(I)=0
    510 FOR J=N+1 TO NI
    520 X(I)=X(I)+A(I,J)*B(J-N)
    530 NEXT J
    540 NEXT I
    550 PRINT
    555 PRINT 'THE VALUE OF THE VARIABLES'
    560 PRINT '--------------------------'
    570 FOR I=1 TO N
    580 PRINT 'Y(';I;')=';X(I)
    590 PRINT
    600 NEXT I
    610 DATA 3
    620 DATA 1,1,2,0,1,-3,0,0,5,1,-3,10
    630 END
    700 PRINT'I=';I:FOR K=I+1 TO N
    710 FOR J=K-1 TO NI
    720 IF A(K,J)=0 THEN 800
    730 V=A(I,J):A(I,J)=A(K,J)
    732 A(K,J)=V
    740 NEXT J
    800 NEXT K
    805 W=B(I):B(I)=B(I+1):B(I+1)=W
    810 P=A(I,I):PRINT'P=';P
    820 RETURN
```

مثـــال (٢٦)

اكتب برنامجا في الاحصاء لقراءة مجموعتان $X(N)$, $Y(N)$ ، ثم ايجاد :

١ ـ المعــدل لكل مجموعة .

٢ ـ معامــل الارتبـــاط .

٣ ـ الانحــراف القياســي .

٤ ـ معامـــل الانحـــراف .

٥ ـ معادلــة الانحـــدار .

```
360 PRINT' ';TAB(10);' ';TAB(25);' '
370 FOR I=1 TO N
380 PRINT I;TAB(10);X(I);TAB(25);Y(I)
390 NEXT I

400 INPUT'DO YOU HAVE TO CHANGE ANY DATA PUT Y FOR YES OR N FOR NO)';A$

410 IF A$='Y'OR A$='Y' THEN 430
420 GOTO 500
430 INPUT'PUT THE NO OF ROW TO BE CHANGED ';F
440 IF F>N THEN 430
450 INPUT 'THE VALUE OF X AND Y';X(F),Y(F)
460 INPUT'DO YOU HAVE ANY OTHER CHANGE PUT(Y) OR (Y)';A$
470 IF A$='Y' OR A$='Y' THEN 430
480 GOTO 345
500 SX=0:SY=0:XY=0:XQ=0:YQ=0:DX=0:DY=0
510 FOR I=1 TO N
520 SX=SX+X(I)
530 SY=SY+Y(I)
540 XY=XY+X(I)*Y(I)
550 XQ=XQ+X(I)*Y(I)
560 YQ=YQ+Y(I)*Y(I)
570 NEXT I

580 REM     AX:AVRAGE OF X
590 REM     AY:AVRAGE OF Y
600 AX=SX/N:AY=SY/N
620 REM     FIND CORRELATION OF COFF.
630 R1=XY-N*AX*AY
640 R2=SQR((XQ-N*AX^2)*(YQ-N*AY^2))
650 R=R1/R2
660 REM     DX=STANDARED DVIATION OF X
670 REM     DY=STANDARED DVIATION OF Y
675 DX=SQR(XQ-N*AX*AX)/(N)
680 DY=SQR(YQ-N*AY*AY)/(N)
690 REM   CV=COFFICIENT OF
700 CV=DY/AY*100
710 B=(XY-(SX*SY/N))/(XQ-(SX^2/N))
720 A=AY-B*AX
730 REM      PRINT IHE RESULTS
810 SCREEN 3,2,2:CLS
812 COLOR 3
820 LINE (0,0)-(319,190),4,B
```

```
830 FOR I=1 TO 20:PRINT'*';:NEXT I
840 FOR I=1 TO 18:LOCATE 0,I:PRINT'*':NEXT I
845 FOR I=0 TO 19
850 LOCATE I,18:PRINT'*';:NEXT I
860 FOR I=1 TO 17:LOCATE 19,I:PRINT '*':NEXT I
954 COLOR 5
955 LOCATE 2,2:PRINT'AX=';AX
960 LOCATE 2,3:PRINT'AY=';AY
970 LOCATE 2,4:PRINT'R=';R
980 LOCATE 2,5:PRINT'DX=';DX
990 LOCATE 2,6:PRINT'DY=';DY
1000 LOCATE 2,7:PRINT'CV=';CV
1005 LOCATE 2,9:PRINT'EQU.OF LIN.REG IS '
1008 LOCATE 2,12
1010 PRINT 'Y=';A;'+';B'X'
1100 DATA 25,35,10,44,25,56,25,10,35,35
1110 DATA 7,17,25,34,10,28,45,41,7,1
1112 FOR I=1 TO 1000:NEXT I
```

المصـــــــادر

1 ـ مقدمة في علم الحاسبات الالكترونية والبرمجة بلغة البيسك
تأليف : د . محمـد الفيومي 1983 .

2 ـ البرمجة بلغة البيســك
تأليــف : د . مهـدي فاضل موسى 1989

3 ـ مبادئ علم الحاسبات الالكترونية والبرمجة بلغة البيسك
تأليــف : محمـد علي شلال ـ عبدالله الديوجي 1987 .

4 ـ الحاسبة الالكترونية وبرمجتها بلغة البيسك
ترجمـــة : هيثم الوردي 1985 .

5 ـ لغــة البرمجــة ـ بيســك
تأليــف : سامر عبدالجبار المطلبي 1987